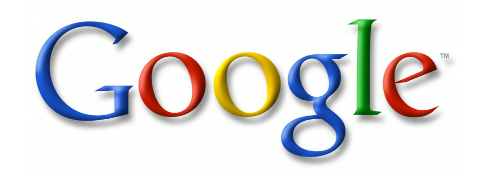
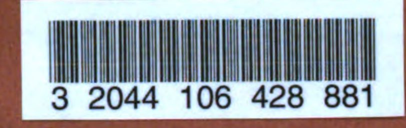




Zur Kenntniss kleinster Lebensformen

Maximilian Perty



Zur

Kenntniß kleinster Lebensformen.

Zur

KENNTNISS

kleinster Lebensformen

nach Bau, Funktionen, Systematik,

mit Specialverzeichniss der in der

SCHWEIZ

beobachteten.

Von

Dr. MAXIMILIAN PERTY,

ö. o. Professor an der Hochschule zu Bern, Mitglied gelehrter Gesellschaften.



Mit XVII lithochromischen Tafeln,

ausgeführt in der Lithographie von C. Durheim.

BERN, 1852.

Verlag von JENT & REINERT.

(Platzfirma: *Jent und Gassmann.*)

Der Himmel deckt bloss die Unermesslichkeit des All's, die Erde dagegen die Unerschöpflichkeit seines Lebens auf.

Jean Paul.

Vorwort.

Es ist oft geübte Sitte, vor wissenschaftlichen Werken einigen Aufschluss über deren Entstehung zu geben; möge sie auch hier gestattet und beobachtet werden. Von früher Jugend durch einen tief gegründeten Zug zu dem Geheimnissvollen und Verborgenen in der Natur (wie im Menschen) hingezogen, hatte auch die mikroskopische Welt meine Sehnsucht erregt; schon als junger Student besuchte ich das ehemalige Fraunhofer'sche Institut zu München und der berühmte Mann, dessen Namen es trug, erklärte mir mancherlei, zeigte sogar einige von seinen damals ganz neuen Entdeckungen in der Physik des Lichtes. Meine Besuche wurden häufiger bei seinem Nachfolger in Verfertigung optischer Instrumente, Hrn. Merz und oft traf ich da mit dem geistvollen Physiologen, dem sel. Döllinger zusammen, einem grossen Freunde des Mikroskops, in dessen Wohnung Betrachtung und Prüfung neuer Linsen uns manche Abende beschäftigte. Als ich in Besitz eines für jene Zeit keineswegs geringen Instrumentes gelangt, angefangen hatte, die Infusorien der Umgegend zu studiren, so weit es dringendere Geschäfte erlaubten, war ein neuer reicher Stoff zur Unterhaltung mit dem sel. G. R. von Schrank und mit Oken gegeben; so freundlich heiter erzählte jener 80jährige Greis von seinen Arbeiten auf diesem Felde und wie O. Fr. Müller in Kopenhagen, als er vernommen, dass der junge Schrank eine Hülle um Gonium gesehen, sich lobend über sein Auge und Mikroskop ausgesprochen habe; stand ja dieses eben vor uns und der Selige rühmte als einen ganz besondern (jetzt nicht mehr dafür geltenden) Vorzug, «wie das Rohr eine wankende Bewegung gestatte und somit den Thierchen im Tropfen nachgejagt werden könne». Und Oken, der jüngst hingegangene Biedere, kam, wie die HH. v. Schubert, v. Martius, Zuccarini

oft, sehr oft auf das Zimmer in der Akademie, wo der sel. Wagler arbeitete und ich die Insekten der k. akademischen Summlung ordnete und den Delectus animalium articulatorum Brasiliæ schrieb; da freute sich Oken über jede neue Wahrnehmung und verhielt sich ermunternd und tröstend. Nur einmal kamen wir wegen der Infusorien in Widerspruch, als ich die eben gemachte Entdeckung von deren «vollkommenen Organisation» nicht glauben zu können behauptete und Oken am Ende der Verhandlung *gegen sein eigenes System* ein wenig ärgerlich ausrief: «aber ich glaube daran». Da ich ihn so entschieden sah, so vertraute ich im Stillen *vor der Hand* seiner vermeintlich bessern Einsicht, Bestätigung oder Widerlegung der Zukunft überlassend. Schrank und Oken als Forschern auf diesem Gebiete möge zur Erinnerung an jene Stunden ein Zeichen in diesem Werke gesetzt sein *).

Als ich im Jahre 1833 einem Rufe nach Bern gefolgt war, wurden Verhandlungen über Mikroskope und Prüfungen vor Allen mit H. v. Mohl fortgesetzt, dem leider zu früh von unserer Hochschule geschiedenen, und Manches über diesen Gegenstand wohl auch mit Agassiz, Valentin, Shuttleworth, Theile, Wydler und Andern besprochen. Obschon mikroskopische Beobachtungen von Zeit zu Zeit unternommen wurden, so fehlte doch bis zum Jahre 1847 die lang gewünschte Musse zu tieferem Eindringen; erst da begannen jene unaufhörlich bis 1852 fortgesetzten Beobachtungen, deren Hauptresultate das vorliegende Werk enthält. Und wenn es für die Wissenschaft nicht ganz unfruchtbar sein sollte, so gebührt kein geringes Verdienst den trefflichen Optikern, welche Instrumente hiezu lieferten, namentlich Hrn. Plössl in Wien, zu dessen Gedächtniss eines jener zartesten Geschöpfe genannt sein soll, welche seine lichtvollen Linsen entdecken und erkennen liessen **).

Die Wissenschaft von den sogenannten *Infusorien* verdankt ausser O. F. Müller, Dujardin und Andern mächtige Anregung und reiche Förderung dem Hrn. G. R. Ehrenberg zu Berlin. Seine Beobachtungen des Einzelnen und besonders seine vortrefflichen Abbildungen werden noch lange als ein Muster der Behandlung und Nacheiferung dienen, alle andern Abbildungen über Infusorien stehen denen Ehrenberg's mehr oder minder nach. Muss auch die fortschreitende Wissenschaft seine Begriffe von Pflanzen und Thieren modifiziren, andere Ansichten über Bau, Leben und

*) In Arcella Okeni und Chonemonas Schrankii. — In den nachfolgenden Verzeichnissen ist eine Anzahl von Species angemerkt, welche damals um München beobachtet wurden.

**) Mallomonas Plösslii.

innerste Natur der kleinsten Geschöpfe entwickeln, so ist doch jenen Beobachtungen, so wie den treuen und lebensvollen Bildern, — wenn schon nicht deren *Deutung*, — ein bleibender Werth gesichert. Anders ist es mit der Grundanschauung und Systematik dieser Geschöpfe.

Je tiefer sich das Wesen der kleinsten Lebensformen meinem Sehen und Denken erschloss, desto dringender wurde daher das Bedürfniss einer für unsere *jetzige Kenntniss* einigermassen befriedigenden *Klassifikation*. Wenn ich desshalb von dem Wege der Vorgänger in dieser Sphäre der Wissenschaft vielfach abgewichen bin, und einen selbstständigen Gang versucht habe, so möge Niemand mich blosser Neuerungssucht beschuldigen oder der Ueberschätzung meiner wenigen Gaben, wo ich durch das *Entwicklungsgesetz der Wissenschaft getrieben*, der Anschauung und den Systemen berühmter Männer entgegen treten musste. Denn das Höchste hier wie überall ist die *Wahrheit* und diejenigen haben am wenigsten Grund, auch an *vermeintlichen*, aber *unbegründeten* Entdeckungen starrsinnig festzuhalten, deren *unbestrittene* und *wahrhafte* Verdienste gross und glänzend sind. Es kam vor, dass Forscher, welche den Ansichten gefeierter Mikroskopiker mit wohlbegründetem Rechte entgegen traten, des Gebrauches unvollkommener Instrumente, ja sogar des Mangels an Beobachtungskunst, an Umsicht *ungerecht* beschuldigt, als «der Wissenschaft schadend» qualifizirt wurden; — diess ist nicht gut, und früher oder später muss auf dem Gebiete der Wissenschaft, leider nicht immer auf dem des Lebens, Recht und bessere Erkenntniss siegen.

Im vorliegenden Werke wurde zu geben versucht, was nach den Umständen möglich war; Kupferstich ist im Allgemeinen dem Steindruck vorzuziehen, Kolorirung von geschickter Hand dem Farbendruck; Europas Hauptstädte bieten geübtere Künstler in Fülle dar. Ich glaube treu beobachtet und wahr berichtet zu haben, aber nur der kann die Schwierigkeit solcher Arbeiten näher würdigen, der ähnliche unternommen hat. Wenn Andere manches anders sehen, so gestattet diess um so weniger einen Schluss auf stattgefundenen Irrthum, als gewisse Erscheinungen nicht immer, sondern nur unter bestimmten Umständen eintreten, diese Wesen mehr oder minder vielgestaltig sind und ihr Ansehen nach der Entwicklung, Gegend und dem Klima ändert. Vorzugsweise war es mir um die Erforschung der *Infusorien* sensu strictiore (Ciliata und Phytozoidia) zu thun, als der bestrittensten und schwierigsten unter allen mikroskopischen Organismen. Kann auch die künstlerische Ausführung ungemein höher, ins Unbegrenzte gesteigert werden, so dürften doch die dem Werke beigegebenen Abbildungen sich durch *Treue* empfehlen

und namentlich die feinsten und kleinsten Formen durch jene Präcision, wie sie nur die besten Instrumente zu geben gestatten. Dem Hrn. Verleger gebührt für seinen Muth, die Herausgabe eines Werkes positiver strenger Forschung in einer Zeit unternommen zu haben, die in vieler Beziehung ungünstig und vorzüglich reich ist an Kompilationen, wissenschaftlichen Romanen und Flugschriften, sicher die Anerkennung des wissenschaftlichen Publikums. *).

---

*) Der geneigte Leser möge vor Benutzung des Buches die Abkürzungen S. 25, dann die Zusätze und Verbesserungen S. 217 — 20 berücksichtigen.

Bern, im März 1852.



Inhalt.

EINLEITUNG.

Aufenthalt der mikroskopischen Lebensformen.

Die kleinsten Formen des Thier- und Pflanzenreiches sowohl als die Mittelbildungen zwischen ihnen bewohnen in ihrer grossen Mehrzahl das *Flüssige*, und zwar scheinen hier die Süsswässer den Meeren nicht nachzustehen. Von den Süsswässern sind wieder die stehenden, besonders die kleinern (Weiher, Sümpfe, Torfgruben, Gräben) mit Wasserpflanzen, namentlich Nymphæen, Charen, verschiedenen Potamogeton, so Potamogeton natans, Lemna etc. viel reicher als Flüsse und Bäche; grössere Seen sind nur am Ufer und an geschützten Stellen stärker bevölkert; sehr reich ist z. B. der Zürichersee im Engeriet und ähnlichen Stellen, wo ein Teppich von Nymphæa alba, Nuphar luteum, Potamogeton natans, Myriophyllum, Ceratophyllum etc. das Wasser bedeckt. Manche hochliegende Gebirgsseen, z. B. die der Grimsel und des St. Gotthard sind sehr reich an mikroskopischen Formen, andere wie der Oberstockensee, Engstlensee etc. arm. Die *Räderthierchen* lieben mehr klare Wasser, Dümpel mit frischem Quellwasser, Gräben, Weiher; manche leben im Moose der Bäume und Mauern, im Dachrinnensand; Notommata Werneckii in blasenförmigen Anhängseln der Vaucheria caespitosa. In künstlichen Aufgüssen und faulenden Wassern finden sich nur manchmal und dann wenige, gemeine Räderthierchen ein; bisweilen trifft man im Regenwasser der Fahrgeleise viele Rotatoria. — Die *Infusorien* leben an gleichen Orten, ziemlich viele Species aber auch in unreinen, faulenden Wässern, vorzugsweise Oxytrichen, Colpoden, Paramecien, Vibrionen, gewisse Monadinen. Diese *Faulungsinfusorien* zeigen sich in frisch geschöpften Sumpfwässern nicht, nach einigen Tagen einzeln, später, nachdem die ursprünglichen Bewohner ausgestorben sind, in Masse. Die Bacillarieen, Desmidiaceen, Protococcaceen, Palmellaceen etc. trifft man an allen genannten Orten mit Ausnahme faulender Wasser, obschon sie, wenn einmal in solchen, noch ziemlich lange darin aushalten, jedoch meist mit Verlust ihres Farbstoffs. Räderthierchen und Infusorien, welche im Dachrinnensand, Dach- und Baummoos, Rasen, Topferde vorkommen (Rotifer vulgaris wohl durch ganz Europa auf Dächern vorkommend wurde schon von Leeuwenhoek im Dachrinnensand gefunden und stellt sich gewöhnlich bald im Wasser der Blumenbouquets ein), sind *zum Theil* eigenthümliche und besitzen sämmtlich das Vermögen, aus dem vertrockneten Zustand im zugegossenen Wasser sehr schnell wieder *aufzuleben* (wie die an gleichen Orten vorkommenden Xenomorphida und Anguillulæ). So Callidina rediviva, hexodon u. a., Bursaria arborum, triquetra, Colpoda Cucullus, Cyclidium glaucoma, Oxytricha pellionella, pullaster, Stylonychia pustulata, Trachelius dendrophilus, Cyclidium arborum, Monas guttula, Bodo saltans, Vibrio Lineola. Ich habe Rasen an verschiedenen hohen Punkten bis 9000′ genommen, z. B. vom Sidelhorn, Fibia, Stockhorn, ihn mit destillirtem Wasser übergossen und alsbald ver-

schiedene mikroskop. Lebensformen wahrgenommen; z. B. in den vom Stockhorn Rotifer vulgaris, Callidina elegans, Philodina roseola (sämmtlich zahlreich), Anguillula fluviatilis, Difflugia proteiformis, Colpoda Cucullus, Eunotia amphioxys, Melosira varians, und nachdem das Wasser ein paar Tage über ihm gestanden, Vorticella microstoma und Oxytricha pellionella. Der *Staub* auf Dächern, Thürmen, auf Möbeln, selbst in verschlossenen Schränken enthält neben vorzugsweise unorganischen auch organische Bestandtheile, Haare, Federn, Gewebe, kieselige und weiche Bestandtheile, gewisse Bacillarien. (Im Felsenstaub der Alpen, welcher bei stärkerer Ansammlung länger liegenden Schnee schmutzig graulich färbt, walten nach meinen wiederholten Beobachtungen die mineralischen Splitter von Quarz, Feldspath, Flussspath, Glimmer, Granit etc. vor, mit wenigen Krystallen und sparsamen organischen Elementen, Pflanzen- und Thierhaaren und Fasern, Schmetterlings-Schüppchen, einigen Bacillarien.) E. bringt diese letztern mit seiner Passatstaubtheorie in Verbindung und behauptet, die Bacillarien seien meistens südamerikanische, unter ihnen Eunotia amphioxys und Pinnularia borealis; von beiden letztern sagt E., sie fänden sich auf den Thürmen, Häusern, in Krankenzimmern Berlins, auf dem Harze und in den Cedern des Libanon, bildeten die Hauptmasse des kleinsten Lebens am Kotzebuesund gegen den Nordpol und auf den Cockburninseln am Südpol, gehörten zu den Hauptformen des Passatstaubes, fänden sich in der Heklaasche, in den vulkanischen (Tertiär-) Tuffen der Eifel, im tertiären Polirschiefer von Bilin, auch im Wasser bei Berlin. Der Staub, der bei den Inseln des grünen Vorgebirgs regelmässig und in ungeheuern Massen fällt, die bei vulkanischen Ausbrüchen fallende Staubmasse, der Staub des Scirocco, Chamsin, Samum, Föhn, die Staubwolken bei manchen grossen Stürmen seien alle sehr ähnlich zusammengesetzt und beständen vorwaltend aus Quarzstücken, aus Krystallen verschiedener Mineralien, dann aus einzelnen Bacillarien namentlich Eunotia amphioxys und Navicula borealis, Kieseltheilen von Pflanzen, organischen Weichtheilen. E. will in diesen unter dem Namen *Passatstaub* zusammengefassten Staubarten ein *Leben der Atmosphäre* erkennen; eine Staubnebelzone erhebe sich in Amerika und senke sich an die afrikanischen und europäischen Küsten. Bei vielen Meteorsteinfällen seien auch röthliche Staubmassen gefallen; es sei denkbar, dass die Meteorsteine — metallisch eisen- oder steinartige, dioritische Gebilde — aus dem Passatstaube ihre Stoffe erhalten hätten. — Diesen Angaben E's von einer allseitigen Verbreitung *lebendiger* Organismen durch die Passatströmungen stehen u. a. die Beobachtungen *Cohn's* aus jüngster Zeit entgegen. (Uebers. d. Arbeit und Veränder. d. schles. Gesellsch. f. vaterl. Cultur v. 1849. Bresl. 1850 S. 54 ff.)

Cohn fand in Dach- und Mooserde um Breslau viele angeblich exotische Bacillarien, vermischt mit Kiefer- und Tannenpollen, Kieferholzzellen, inländ. Oscillatorien und Ulothrix. Ja auch in Garten- und Ackererde, Erde aus Blumentöpfen und Grabenrändern, wo also nicht an meteor. Ursprung zu denken ist, fand er die gleichen Formen, wie im gewöhnl. Meteor- und Passatstaub; namentl. Eun. amphioxys, Navic. borealis, von beiden die Var. minor (N. borealis wäre nach Kützing gar nicht in Deutschland vorhanden, nach Cohn und Göppert findet sie sich aber auch in Gewässern in Schlesien), ferner Navicula Semen, undosa (bis jetzt nur aus Surinam bekannt), emarginata, die chilesiche Stauroneis constricta, die charakteristischen Fragilaria Synedra, Synedra Biasolettiana, minutissima K., Fusidium K., wovon die meisten von E. im Passatstaube beobachtet wurden, dann ein Gomphonema, Difflugia areolata, Arcella vulgaris, eine gigantische Amoeba, Callidinen, Anguillulæ, Xenomorphiden, Enchelys und einige nicht bestimmb. weiche Infusorien, endl. Rotatorien, Oberhautstücke v. Gräsern etc.

Cohn bemerkt l. c. p. 62 von den Organismen des Meteorstaubs, dass keiner derselben wieder aufgelebt sei; ihre Gegenwart in demselben möchte wohl eben so passiv sein, wie die Pflanzenhaare, Wollfasern, Körnchen des Blüthenstaubes und die Quarzstückchen. «Dass Luftströme ausgetroknete und zu Staub zerfall., von lebenden Theilchen erfüllte Erden fortreissen und in nähern od. entferntern Regionen wieder ablagern, ist leicht erklärlich und insofern scheint mir das ganze Vorkommen v. physical. Standpunkte aus nur von verhältnissmässig geringerem Interesse zu sein.» Fassen wir Alles zusammen, so geht aus den bisherigen Beobachtungen hervor, dass es eine Anzahl sehr weit, z. Th. vielleicht über die ganze Erde vorkommender mikroskopischer Lebens formen gebe, die überall von der Erde, Felsen, Dächern etc. durch Luftströmungen emporgehoben werden und dann als Staub wieder niederfallen können, dass ihre Verbreitung also *nicht durch Passatströmungen bedingt sei,* dass sie längere Zeit in der Atmosphäre schwebend, ihr Leben einbüssen und von einem *Belebtsein der Atmosphäre* durch die genannten Formen demnach nicht die Rede sein könne.

Ein Hr. Waller will im Hagel, Schnee, Regen, Thau und Nebel organisirte Körper, Anfänge von Algen, Uvella Glaucoma? E. gefunden haben. (Philos. Magazine, March., 1847.) Ehrenberg fand im reinen Thau keine Infusorien. Er sagt: «Rücksichtlich der bisher wirklich beobachteten Meteororganismen und meteorischen Infusorien, welche sich auf Kolpoda Pyrum nach Gleichen, auf unbestimmte Infusorien nach Bory und Furcularia rediviva, Monas Termo und M. Lens nach Schultze beschränken und sämmtlich unsicher sind, vergl. man die Abh. d. Berl. Akad. 1829 p. 13 und Poggendorffs Annal. 1830 p. 512. Ueber ein Tausend rein und einzeln beobachteter Schneeflocken, Regentropfen und auch in Afrika untersuchter Thautropfen gaben mir selbst noch keine Anschauung von Infusorien der Atmosphäre.» Infusorienwerk S. 123.

Sigmund *Schultze* hatte schon 1828 nach seinen Beobachtungen behauptet, dass der atmosphärische Staub mit einer grossen Menge eingetrockneter Infusionsthierchen gemengt sei. Im frischfallenden auf dem Objektträger aufgefangenen Schnee fand ich einmal hyaline indifferenzirte ellipsoidische Bläschen, $^1/_{800}$—$^1/_{500}$''' gross, vielleicht Anfänge von Monas Lens? s. t. XIV, f. 21 B. In dem röthlichen, Februar 1851 am St. Gotthard gefallenen Schnee fanden sich grössere, farblose Bläschen, manche mit leiser, zuckender Bewegung, wohl eingetrocknete Infusorien, s. t. XVII, f. 20. Auch in *Höhlen* finden sich Infusorien; so traf ein Hr. Tellkampf im Wasser der Mammuthshöhle von Kentucky, 9 englische Meilen vom Eingang Monas Colpoda, socialis, Bodo intestinalis, Chilomonas emarginata Tellk. und einen Chilodon. (Müll. Arch. 1844, p. 384.) Ehrenberg erhielt von Freyberg aus 1106 Fuss Tiefe Monas Termo und Gaillonella feruginea. Thermen, namentlich von etwas bedeutender Temperatur enthalten wenig oder keine Rotatoria und Infusoria; in denen von Leuk kommen sie nur vor, wo das Wasser über der Erde hinfliessend bis auf 25° R. und darunter abgekühlt ist; im Badwasser von Baden im Aargau finden sich wegen der hohen Temperatur unter den schönen grünen Oscillatorien mit Ausnahme eines Euglypha ähnlichen sehr kleinen Gebildes keine thierischen Wesen, hingegen kamen einige gemeine Bacillarien z. B. Amphora ovalis, Melosira varians, Synedra tenuis höchst sparsam vor. (Zahlreiche Krystalle im erkalteten Wasser wiesen auch auf dessen bedeutenden Mineralgehalt hin.)

Mancherlei Formen trifft man auch in und an andern lebenden Wesen, namentlich im Darme und den Flüssigkeiten der Thiere. Das Räderthier Albertia Vermiculus D. lebt bei Paris im Darm der Regenwürmer und Nacktschnecken, Trichodina mitra v. Sieb. auf verschiedenen Planarien. Ein Tröpfchen Schleim aus dem Mastdarm eines Frosches, einer Kröte oder aus dem Innern einer

Muschel zeigt ein erstaunliches Gewimmel von Opalinen, sehr kleinen Monadinen, Vibrionen, welche z. Th. mit freilebenden identisch, z. Th. eigenthümlich sind. (Vergl. für die Muscheln v. Baer in Nov. Act. Ac. L. C. XIII, 594, t. 30, f. 28.) Im Magen einer lebenden Auster hausen nach Reade Myriaden von Monaden, Vibrionen, konglomerirte Haufen von Volvox Ostreæ (wohl sicher kein Volvox), Bacillarien. (Aus d. Transact. of the mikroskop. Society in Fror. Notiz 1845, Nro. 716, 717.) Auch im Blute finden sich eigenthümliche noch wenig bekannte Formen, eben so in muco vaginali krankhafter Personen und andern alterirten Flüssigkeiten, z. B. Vibrio xanthogenus und cyanogenus in sich zersetzender Milch; auch im Zahnschleim kommen, wie schon Leeuwenhoek beobachtet hat, Vibrioniden vor. Ali Cohen und Teixeira de Mattos sahen im diabetischen Harn Gährungszellen, Fasern von Gährungspflänzchen, Infusorien von $^1/_{250}$ — $^1/_{125}$''', Vibrionen und Bacillarien, welche letztern offenbar zufällig darein gerathen waren. Während der Cholerazeit zeigten sich in den Gewässern durchaus keine besondern Infusorien. Eigenthümliche Plagiotomen finden sich in Regenwürmern und Muscheln; einige Gattungen leben im Innern der Naiden und Nacktschnecken, auf der Aussenfläche der Armpolypen *). — Die *Pflanzen* sind in dieser Beziehung noch fast gar nicht untersucht; die Monadinen und Vibrionen in der Jauche faulender Pilze schienen mir von denen in andern Lokalitäten meist nicht verschieden.

Erscheinungszeit.

Die bei weitem grösste Zahl kleinster Lebensformen zeigt sich in der mildern Jahreszeit und zwar von den ersten warmen anhaltenden Frühlingstagen im März und April bis in den November und December, wenn diese Monate noch eine höhere Temperatur haben und nicht zu harte Fröste vorangegangen sind. Ist dieses letztere der Fall, so tritt eine sehr rasche Verminderung des mikroskopischen Lebens ein und nur eine geringere Zahl kleinster Formen widersteht, grösstentheils zum Grunde der Gewässer niedersteigend, auch der Winterkälte, kommt daher auch unter dem Eise vor. Um Bern fanden sich bei strenger Kälte, entweder unter dem Eise oder an offenen, von Eis umgebenen Stellen im Dezember und Januar: Notommata lacinulata, vermicularis, Furcularia gibba, Forficula, Monura Colurus, Chætonotus Larus, Anuræa striata, heptodon, Rattulus lunaris, Rotifer vulgaris, incrassatus, macrurus, Salpina redunca, Diglena forcipata, caudata, Lepadella ovalis, Monostyla lunaris, Philodina erythrophthalma; Coleps hirtus, oft ohne Schaale, inermis,

---

*) Es ist sehr mit Vorsicht aufzunehmen, wenn z. B. Ehrenberg sagt (Einleitung XIV): «Die unsichtbaren Infusorien haben selbst Läuse und Eingeweidewürmer und die Läuse der Infusorien haben wieder erkennbare Läuse.» Es ist dies in Wahrheit ein Haschen nach Paradoxieen, wie es E. selbst an ältern und neuern Schriftstellern so oft tadelt. Wenn nämlich von «Läusen auf Läusen von Infusorien» gesprochen wird, so kommt dieses auf einen einzigen, sehr unrichtig so bezeichneten Fall hinaus, wo auf dem Stiel einer Vorticelline, des Carchesium polypinum die Bacillarie Synedra ulna und an einem Stäbchen dieser eine kleinere Bacillarie, Podosphenia gracilis (mittelst ihrer schleimigen Excretionen) *klebten*. p. 211. Anderemale sind es Infusorien, welche auf Räderthieren schmarotzen wie z B. Carchesium pygmœum auf Brachionus urceolaris, p. 512, welche dann als «Läuse auf Infusorien» dargestellt werden. Auch hier ist an kein Schmarotzen zu denken; Büschel von Verticellinen befestigen sich eben so oft an Schneckenschaalen, kleinen Holzstückchen, als an den verschiedensten todten und lebenden Wasserthieren. — Aus Fröschen und Kröten führt E. 7 Species an: Bodo ranarum, Bursaria Entozoon, nucleus, cordiformis, intestinalis, ranarum, Vibrio Bacillus, wovon mehrere bereits Leeuwenhoek, Bloch und Götze bekannt waren.

Oxytricha pellionella, caudata, fusca, gibba, Pleuronema crassum, Euplotes striatus, Patella, Vorticella patellina, Stentor Röselii, Paramecium Colpoda, versutum, Leucas, Panophrys farcta, Colobidium pellucidum, Trachelius anas, Lamella?, Meleagris, Trachelocerca olor, Glaucoma scintillans, Lacrymaria rugosa (wohl kaum verschieden von L. Gutta), Enchelys farcimen, Cinetochilum margaritaceum, Chilodon Cucullulus, Spirostomum ambiguum, Amphileptus fasciola, Blepharisma persicinum, Halteria grandinella, Colpoda Cucullio, Cucullus, Cyclogramma rubens, Lembadion bullinum, Peridinium pulvisculus, planulum, Prorodon vorax, Stylonychia Mytilus, Ophryoglena griseo-virens, Enchylis nodulosa; Peranema protractum, globulus, Monas attenuata, Lens, Astasia margaritifera, Syncrypta Volvox, Chonemonas bicolor, Trypemonas Volvocina, Euglena viridis, Phacus pleuronectes, triqueter, Cercomonas truncata, Cryptomonas polymorpha in verschiedenen Varietäten, Chlamydomonas spec. (manchmal so häufig, dass sie das Wasser unter dem Eise grün färbt) Mallomonas acaroides, Anisonema acinus; Actinophrys brevipilis, Euglypha alveolata, tuberculosa, Arcellá vulgaris, Difflugia Enchelys, Amiba radiosa.

Die Individuenzahl der genannten Thierchen war im Allgemeinen ansehnlich geringer als im Sommer. (Ein paar Mal starben die im Winter in das warme Zimmer gebrachten Thierchen ungewöhnlich sehnell ab; nach zwei Tagen waren nur noch wenige lebendig.) Es tritt sonach in Rücksicht der Species sowohl als der Individuen eine bedeutende Verminderung ein, welche hingegen bei den rein vegetabilischen Formen, *den einzelligen Algen* viel geringer ist, Namentlich scheinen die Bacillarien auch im Winter fast in gleicher Menge vorhanden zu sein, etwas weniger schon die Desmidiaceen, noch viel weniger die Protococcaceen, Palmellaceen. Bei strengster Kälte im Dezember und Januar fanden sich in den vermoderten Resten von Charen, Ranunkeln, Potamogeton densus kleiner Bäche und Weiher um Bern Bacillarien in ungeheurer Zahl und gleich den Desmidiaceen im frischesten Leben; so Diatoma pectinale, Encyonema paradoxum, Cymbella helvetica, gastroides, Synedra ulna, lunaris, sigmoidea, capitata, tenuissima und andere kleine, Surirella Kützingii, constricta, splendida, bifrons, Navicula fulva, attenuata, viridis, amphisbaena, affinis, gibberula, gracilis, sigma, latiuscula, Stauroneis phœnicenteron, Gomphonema constrictum und andere, Fragilaria capucina in mehr. Var. Cocconema cistula, cymbiforme, gibbum, Amphora ovalis, Himantidium Arcus, Cocconeis Pediculus, Placentula, Pyxidicula operculata, Tabellaria flocculosa, Achnanthes exilis, Melosira orichalcea, Denticula frigida, Epithemia Zebra, gibba, turgida, Eunotia alpina; Scenedesmus caudatus, Closterium Lunula, Pediastrum Boryanum, Stauroceras Acus, Euastrum ornatum, Meridion vernale, Staurastrum dilatatum. *Im Wasser bleibt also ein nicht unbedeutender Theil der Thier- und Pflanzenwelt, vorzüglich mikroskopische Formen umfassend, in frischer Lebensregung, während die schneebedeckte, gefrorne Erde nur wenig in Winterschlaf liegende Thiere birgt.*

Im Allgemeinen ist der grösste Reichthum des kleinsten Lebens um die Zeit des Sommersolstitiums da und erhält sich mit wenig bemerkbarer Verminderung bis zur herbstlichen Tag- und Nachtgleiche. Dann tritt die Verminderung um so rascher ein, je zahlreicher kältere Nächte, welche die Gewässer mit Eisrinde, die Erde mit Reif bedecken, auf einander folgen. Oft bemerkt man in der schönsten Jahreszeit eine plötzliche Abnahme. So waren 1830 (in München) die letzten Maitage heiss und gewitterhaft gewesen und es zeigte sich eine überraschende Fülle der schönsten und seltensten Infusorien; die erste Woche des Juni war kühl und regnerisch und von allen kaum noch eine Spur zu finden. Damals glaubte ich, dass sie durch bedeutende atmosphärische Ver-

änderungen rasch erzeugt und vernichtet würden; jetzt ist es mir wahrscheinlicher, dass sie sich bei bedeutender, auf grosse Wärme folgender Lufterkältung nur auf den *noch wärmern Grund* der Gewässer begeben, und erst bei steigender Wärme wieder an die Oberfläche kommen. Wenn daher auch E. p. 529 das Grünwerden der Pfützen bald nach Frühlings-Gewitterregen auf Rechnung der Elektrizität setzt, so möchte dieses wohl richtiger aus einem Emporsteigen an die Oberfläche der vorher auf dem Grunde verborgenen Thierchen und deren sehr rasch damit verbundene Vermehrung zu erklären sein.

Nur wenige Infusorien erhalten sich den Winter hindurch im Zimmer (so z. B. Euplotes striatus, Chlamydomonas pulvisculus, diese jedoch ganz farblos werdend), wenn man nicht besondere Massregeln trifft, sie z. B. in grössere Gefässe, in welchen Wasserpflanzen vegetiren bringt. Eine bestimmte *Folge in der Erscheinung* der einzelnen Gattungen während des Jahreslaufes lässt sich kaum streng nachweisen; doch beobachtet man die röhrenbewohnenden Räderthiere, Peridiniden und manche seltenere und grössere Ciliata, wie z. B. Nassula ornata, manche Vorticellen und Epistylis nur während der mildern Jahreszeit. Während ferner die Insekten in zahlreichen *speciellen Beziehungen zur Pflanzenwelt* des Landes stehen, so dass zahllose Gattungen an bestimmte Pflanzen gebunden sind, findet bei unsern Microzoen dies kaum statt; zwischen Charen und Lemnen, an der Unterseite der Blätter der Seerosen, der Potamogeton, der Trapa, zwischen den feinzertheilten Blättern der Wassersterne, Ranunkeln, Myriophyllum und Ceratophyllum kommt eine Fülle der *verschiedensten* Formen vor. Die Torfwässer haben im Allgemeinen die grosse Mehrzahl mit den andern Süsswässern gemein und scheinen sogar reicher zu sein, als diese letztern..

Sammeln und Aufbewahren der mikroskopischen Lebensformen.

Die im vorigen angegebenen Standorte enthalten bei weitem die grösste Masse der Species; es sind daher nur einige untergeordnete Standorte und manche speciellere Angaben beizufügen.

Man bedient sich zum Sammeln allgemein cylindrischer, weiter, niedriger Gläser, welche mit Korkstöpseln verschlossen werden können. Das blosse Schöpfen aus dem Wasser der Seen, Teiche, Sümpfe, Gräben wird nicht so reiche Ausbeute gewähren, als das Ausdrücken des Wassers mit den lebenden Wesen die es einschliesst, aus Büscheln von Wasserpflanzen. Ich habe mir einen *sehr* flachen, runden blechernen Löffel von 6″ Durchmesser verfertigen lassen mit einer Hülse, um ihn an den entomologischen Stock zu stecken; dieser Löffel dient die (an Leben immer viel reichere) Oberfläche des Wassers abzuschöpfen, welches aus dem Löffel dann in die Gläser gegossen wird; auch kann man mit ihm schwimmende Massen von Conferven, Holzstücke etc. erreichen, die weiter vom Ufer entfernt sind und etwa auch aus der Tiefe Schlamm etc. herausheben. Man muss sehr verschiedene Gläser haben; auf den Boden der grössten, welche man zu Hause hat, kann man Torfstücke oder Erde thun und Wasserpflanzen in ihnen vegetiren lassen, um so die Infusorien am Leben zu erhalten; Manche gebrauchen zu diesem Zwecke auch gläserne oder blecherne Kästen. Die mittlern und kleinern Gläser dienen zum Sammeln im Freien; kleinste, sogenannte Reagenzgläschen zur Aufnahme besonders interessanter, sonst leicht verloren gehender Gegenstände. Die bisweilen schleimigen Ueberzüge der Steine und der Hölzer so wie flottirender Pflanzen in fliessenden und stehenden Gewässern, dann der Schaum auf ihnen oder an den Ufern, enthalten eine

Fülle der verschiedensten Gattungen, braune Ueberzüge bestehen sehr oft aus Myriaden von Bacillarien; andere, namentlich einige Schalen-Rhizopoden lieben den Sand und Niederschlag klarer, steiniger Bäche und Quellen. Man untersuche auch die Säfte der Thiere und Pflanzen, die Jauche faulender Früchte und Pilze, die Pfützen mit faulendem, unreinem Wasser oder Mistjauche gefüllt, die Bassins und Töpfe mit Wasserpflanzen in botanischen Gärten. Faulende Gewässer sind im Allgemeinen weniger reich an Gattungen als frische, enthalten aber manches Eigenthümliche. Auch sollen Infusionen auf sehr verschiedene Stoffe gemacht werden; namentlich wurden gewisse Monadinen bis jetzt fast nur in künstlichen Aufgüssen gefunden. Der Grund alter Aufgüsse beherbergt oft noch eine Menge von Amiben, Monadinen, Vibrioniden etc. wenn die obern Schichten ausgestorben sind, wesshalb man diese dann vorsichtig abgiesst, um noch das Wasser des Grundes zu untersuchen. Der Rasen auf Bergen, Torfmooren, wo er oft Massen von Oscillatorien enthält, die Moose alter Bäume und Dächer, die feuchte Erde der Blumentöpfe, die Grabenränder, liefern ausser mancherlei Desmidiaceen und Bacillarien auch z. Th. eigenthümliche Rotatoria, Ciliata und Phytozoidia. Man schüttelt jene Rasen und Moose und drückt sie in Gefässe mit Wasser aus, oder macht eine Infusion auf solche Gegenstände; Dujardin nahm das Häutchen von dem mit Bacillarien bedeckten Boden ab, brachte es mit Wasser in eine Untertasse und war oft erstaunt über die so erhaltene Masse von Infusorien. Viele Bacillarien kommen bekanntlich in Kieselguhr, Bergmehl, Dysodil, in Kreidebildungen, in eigenen Lagern als Residuum früherer Seen und Teiche vor.

Ein nur etwas vollkommenes *Aufbewahren* der Rotatoria und Ciliata ist bis jetzt nicht möglich geworden. Erstere ziehen sich zur Unkenntlichkeit zusammen und vertrocknen zu einem unterschiedslosen Gallertkörperchen; das Zusammenziehen und ihre Kleinheit verhindern auch die Conservation in Weingeist. Die Ciliata bersten bei der Verdunstung des Tropfens und zerfliessen in Moleküle; oder wenn sie eine festere Oberfläche haben, wie die Parameciina, so ziehen sie sich ziemlich unkenntlich zusammen; bloss Euplotinen, Coleps und Peridiniden, die mit einer festen Schale versehen sind, lassen sich durch Antrocknung an Glasstreifen oder Glimmerblättchen ziemlich kenntlich erhalten. Dasselbe gilt auch weil sie nicht platzen, von vielen Phytozoidien, wo das Antrocknen zugleich zu einem Mittel wird, manchmal die Bewegungsfäden ohne Mühe sichtbar zu machen. Namentlich die Phytozoidien mit Schale, wie Chonemonas, Trypemonas, Phacus etc. erhalten sich ziemlich gut, während die weichern wie Monadina, Astasiæa beim Antrocknen mehr verzerrt werden. Bei fast allen Formen dieser Abtheilungen ist aber immerhin die Erhaltung so mangelhaft, dass nur der geübte Kenner einen *Theil* derselben im angetrockneten Zustande und auch dann nicht immer sicher zu bestimmen vermögen wird.

Bei Bacillarien, Desmidiaceen etc. ist es schwierig, die einzelnen Species isolirt in einen Tropfen zu bekommen, wenn man sie antrocknen lassen will. Der Rath, jede Species da zu sammeln, wo sie herrschend und in Masse vorkömmt, ist wohl für die gemeinen gut, nicht aber für manche seltene, die man z. Th. nur einzeln unter andere gemengt antrifft. Hier ist wenigstens darauf zu sehen, dass auf einem Glimmer- oder Glasblättchen nicht *zu viele* Species unter einander aufbewahrt werden. Die Querstreifen vieler Bacillarien sind in frischem Bestande wegen der Refraction der eingeschlossenen Flüssigkeit oder der Erfüllung mit gonimischer Substanz oft schwer su sehen; leichter ist dieses wenn sie auf einem Platinlöffel geglüht und so jene Stoffe in ihnen verflüchtigt oder zerstört werden. — Ueber Sammeln, Beobachten, Aufbewahren vergl. Ehrenberg p. XV—XVIII, Dujardin hist. nat. d. Infus. Par. 1841 und Observateur au microsc. Par. 1843;

über das der Bacillarien de Brébisson in Chevalier, les microsc. et leur usage und Ralfs british Desmidiceæ; über Aufgüsse Ehrenberg p. 520 und Dujardin Infus. p. 170 ff.

Mikroskopische Beobachtung.

Das *Instrument*, welches zu den allermeisten Untersuchungen gedient hat, ist ein *grosses Mikroskop* von Plössl in Wien mit Schraubenmikrometer und vollständigem Apparat. Zu den ursprünglichen Objectiven 1—6 hat Hr. Plössl mir 1842 und 1848 noch stärkere Objectivsysteme geliefert, so dass das Instrument wohl keinem andern an optischer Kraft nachsteht (die besten von Amici nicht ausgenommen) und Alles, was überhaupt durch künstliche Sehmittel bist jetzt zur Wahrnehmung kam, durch dasselbe mit Sicherheit zu erkennen ist. Die stärkste Objectivkombination zeigt nicht nur die Querstreifen auf den Schuppen von Hipparchia Janira auf das allerdeutlichste, sondern auch die bedeutend schwierigern der Lycaena Adonis. Die Fäden sehr feiner Monadinen, die Elementarstruktur der zartesten mikroskop. Organismen haben sich oft auf wunderbare Weise enthüllt. Aber auch die schwächeren Combinationen dieses Instrumentes innerhalb der 1—6 sind von einer überraschenden Klarheit und Präcision; so schon 1—2—3, besonders aber 1—3—4, dann 3—4—5, 4—5—6. So sah ich einmal unter ganz günstigen Umständen schon mit 1—2—3 die Bewegungsfäden von Cryptomonas polymorpha, Uvella virefcens und Mallomonas acaroides; ohne Schwierigkeit die Querstrichelchen bei Diatoma vulgare und Navicula major; 1—3—4 zeigte sehr schön die Streifen an Synedra sigmoidea, Navicula inaequalis E. und die Fäden von Syncrypta volvox, Eutreptia viridis, so wie einmal jene von Potococcus pluvialis; 3—4—5 die Bewegungsfäden bei einem todten Phacus pleuronectes *). Es kommt hiebei ungemein viel auf günstiges Licht an, so dass bei gewissem Sonnenstande, bestimmter Bewölkung, oder wenn bei Kerzenlicht heobachtet wird, bei einer bestimmten Höhe und Nähe der Kerze plötzlich oft feine Verhältnisse zur Wahrnehmung kommen, die bis dahin verborgen blieben. Zum Beobachten bei Nacht bediente ich mich immer viertelpfündiger, mit einem Reverberirschirm von Papier versehener Stearinkerzen, und fand oft am vortheilhaftesten, dass die Kerze nahe am Mikroskop sich befand und einen hohen Stand hatte, um die Strahlen möglichst senkrecht auf den Spiegel fallen zu lassen. Wohl eben so viele der dem gegenwärtigen Werke zu Grunde liegenden Beobachtungen wurden bei Nacht mit künstlichem Lichte gemacht, als bei Tage; *gutes* Tageslicht ist freilich dem künstlichen Licht vorzuziehen, dieses letztere aber wohl regulirt dem schlechteren oder auch nur dem mittlern Tageslicht. Die günstigste Stellung bei letzterm scheint mir die zu sein, dass der mit dem rechten Ange untersuchende Beobachter von seiner linken Seite her das Licht empfängt; künstliches Licht hingegen hat man vor sich.

*) Wenn Hr. Schleiden sich — an mehrern Orten — tadelnd über Hrn. Plössl's Mikroskope ausspricht, so muss wenigstens ich dieses im höchsten Grade ungerecht finden. So einmal was den mechanischen Theil betrifft; dessen was etwa daran zu verbessern wäre, ist nur wenig gegen das Zweckmässige und Gute, wesshalb auch manche andere Optiker, welche Schleiden in dieser Beziehung gegen Plössl rühmt, es nicht verschmähten, die Construktion von Plössl's Stativen in der Hauptsache anzunehmen. Was Plössl's so lichtvolle Linsen betrifft, so besteht ihr hoher Vorzug eben darin, ohne Diaphragmen, Schattenscheibe, Sammellinse etc., sondern bloss durch geschickte und ganz *angemessene* Spiegelbewegung auch die feinsten Details mit der grössten Präcision darzustellen, zu welchen *vor Allem* die Bewegungsfäden der Monadinen und Sporozoidien gehören, welche mir oft nicht etwa nur in der Ruhe, sondern schon bei einiger Verlangsamung der Bewegung sichtbar wurden.



Folgende Tabelle zeigt die Linearvergrösserung der gewöhnlich gebrauchten Combinationen mit Okular I, II, III, und dem aplanatischen; Okular IV, dessen vergrössernde Kraft sich zu dem von III wie 108 : 63 verhält, wurde wegen der bedeutenden Verminderung des Lichtes fast nie angewendet und nur selten ein Okular mit Sömmering'schem Spiegelchen, dessen Stärke sich zu Okular II wie 6 : 5 stellt.

Objectivcombination.	Okular: I.	II.	III.	Aplanat.
a) 1 + 2	= 53	78		26
b) 1 + 3 + 4	= 96	144		51
c) 3 + 4 + 5	= 126	189		69
d) 4 + 5 + 6	= 200	300	630	108
e) 5 + 6 + 7	= 280	420	882	150
f) 6 + 7 + 8	= 445	666	1400	240

Okular IV würde mit 5 + 6 + 7 eine Vergrösserung von 1512 und mit 6 + 7 + 8 eine von 2400 mal geben. Ein Objektivsystem, welches von H. Sigmund Merz jüngst diesem Mikroskop angepasst wurde, gibt mit Okular I etwa 350 mal. Vergrösserung. In letzter Zeit, so dass mit demselben nur noch eine geringe Zahl von Beobachtungen angestellt werden konnte —, erhielt ich auch von Hrn. Schiek in Berlin ein sehr schönes «mittleres Mikroskop», welches mit Schraubenmikrometer und sonstigem vollständigen Apparat eines grossen ausgestattet worden war. Die Vergrösserungen der vier Okulare und drei Objektivsysteme gehen von 15 — 860 Mal; unter dem Tische ist eine Sammellinse (nach Amici's Vorschlag) angebracht, der Spiegel ist auch aus der Axe des Mikroskops beweglich und seine Distanz vom Gegenstand kann durch eine Verlängerung des Armes verändert werden. Allerdings ist bei diesem Mikroskope die Klarheit und optische Kraft von Plössl noch nicht ganz erreicht; für zahllose Gegenstände jedoch ist der geringe Unterschied zwischen der stärksten Schiek'schen Combination, und dem 5 + 6 + 7 Plössl's von nicht sehr merklichem Belang. Plössl's Linsen zeigen die definirende und penetrirende Kraft im schönsten Gleichgewichte; bei Schiek's Linsen überwiegt ein wenig die definirende, während bei denen von Merz dieselbe sehr zurücktritt, so dass die Umrisse etwas verwaschen erscheinen.

Ausser diesen zusammengesetzten Instrumenten diente zum Aufsuchen, zur Controlle oder auf Reisen noch ein *einfaches* Mikroskop von Hrn. Zeiss in Jena mit wirklich trefflichen Doppellinsen von 15, 30 und 120 maliger Durchmesservergrösserung. Mit der 120 Mal vergrössernden Doublette (No. 3) sah ich einmal das sogenannte rothe Auge von Amblyophis viridis Ehr. sehr schön, bei einigen Individuen sogar den Bewegungsfaden. Die gleiche Doublette zeigte unter Anwendung der Sammellinse das rothe Stigma von Dinobryon Sertularia. Nun hatte aber zu diesem kleinen Instrumente Hr. Plössl noch eine stärkere Doublette xon 225 mal. Vergrösserung und seltener Güte verfertigt, welche ohngefähr Alles zeigt, was die Combination 4 + 5 + 6 mit Okular I des zusammengesetzten Mikroskops, und welche daher schon sehr feine Strukturverhältnisse mikroskopischer Lebensformen erkennen lässt; so z. B. die Wimperstreifen ziemlich kleiner Infusorien, die Querstreifen von Diatoma tenue ohne Schwierigkeit, bei gehöriger Beschattung auch die von Synedra Ulna und die Bewegungsfäden grosser Exemplare von Chlamydomonas pulvisculus. Ja sogar die

Querstreifen der Schuppen von Hipparchia Janira liessen sich an besonders günstigen Exemplaren, obschon nicht ganz vollkommen sehen. Da diese Doppellinse noch einen Fokalabstand von etwa $^1/_5$''' hat, so war es immerhin möglich, auf Reisen mit ihr auch Infusorien im unbedeckten Wassertropfen zu beobachten. Doch wird man heutzutage bei der viel grössern Leistung der zusammengesetzten Mikroskope nur ausnahmsweise mit den einfachen beobachten; wohl aber waren letztere in früherer Zeit vorzuziehen, wo die zusammengesetzten Mikroskope noch sehr unvollkommen waren. Dujardin p. 4 gibt irrig an, dass O. F. Müller mit dem zusammengesetzten Mikroskop beobachtet habe; er sagt ausdrücklich, dass er fast immer das einfache, nur selten das zusammengesetzte anwende, welches zwar grössere, aber undeutlichere Bilder gebe. Bekanntlich kommt bei den zusammengesetzten Mikroskopen fast Alles auf die Güte des Objectivsystems an; daher wurden bei weitem die allermeisten Beobachtungen bei allen Objektivkombinationen mit Okular I gemacht, wenigere mit II, und mit dem aplanatischen Okular, noch weniger mit Okular III. Um zu prüfen, ob ein Objektiv stärkere Okulare vertrage, ist zuzusehen, ob es mit denselben noch *Alles* gesondert und deutlich erkennen lässt, was man mit den schwächern sieht. Zeigen aber auch starke Okulare mit dem gleichen Objektiv in der Regel nicht mehr, als schwache; so lassen sie doch *gewisse* Details bisweilen leichter erkennen und sind namentlich von Nutzen, wenn es sich etwa um Zählung der Querstrichelchen in der Kieselschale der Bacillarieen handelt, deren enges Zusammenstehen unter schwächern Vergrösserungen das Zählen oft schwierig macht.

Die mancherlei Mikroskope, welche ich theils selbst gehabt habe oder vergleichen konnte (von Bauer in Würzburg, Fraunhofer, Merz, Plössl, Schiek, Oberhäuser, Henkel in Bonn etc.) waren *dioptrische;* Spiegelmikroskope und andere in den letzten Jahren nach eigenthümlichen Principien konstruirte, wie z. B. das von Barnabita *) habe ich weder gesehen, noch von ihren Erfolgen nähere Nachricht erhalten. — Manche stellen von dioptrischen Mikroskopen die neuern von Amici auf die höchste Stufe; Ralfs und sein Zeichner Jenner gebrauchten Mikroskope von Ross in London und ersterer behauptet, deren Klarheit nicht übertroffen gesehen zu haben; was aber in den british Desmidiaceæ gezeichnet ist, lässt sich mit jedem guten neuern Mikroskop sehen.

Für *Behandlung* und *Untersuchung*, *Messen* und *Zeichnen* mikroskopischer Gegenstände kann man die bekannten Werke über Mikroskopie, namentlich die von *Chevalier*, *Dujardin*, *Quekett* u. a. berathen. Hier nur einige Bemerkungen zur Orientirung.

*) *Barnabita* legte 1846 dem k. k. lombardischen Institute ein Mikroskop von origineller Construktion vor. Es besteht hauptsächlich aus einem cylindrischen Glasstücke, dessen Basis dem Objekte zugewandt und konkav ist, mit einer durch die Entfernung vom Objekt willkührlich bestimmten Krümmung. In der Mitte befindet sich eine kleine stärkere Konkavität, deren Krümmung durch Rechnung bestimmt und mit Spiegelfolie belegt ist. Das obere Ende des Cylinders ist konvex nnd ebenfalls mit Folie belegt, die Krümmung ist nur durch Rechnung zu bestimmen. Die Mitte dieser Fläche hat eine kleine nicht belegte Konkavität, deren Krümmungshalbmesser durch den Abstand des Bildes von dem kleinen, auf der untern Fläche aufwärts geworfenen Bilde bestimmt wird. Der Gegenstand, von unten durch einen Hohlspiegel erleuchtet, wirft seine Srahlen ungebrochen durch die untere konkave Fläche auf die obere konvexe; hier werden sie so zurückgeworfen, dass sie auf den kleinen konvexen Spiegel der untern Fläche fallen und von diesem wieder durch die Oeffnung der obern Fläche aufwärts gehen, wo sie das vergrösserte Bild bilden. Hauptvorzüge seien: 1) Grössere Lichtstärke im Verhältnisse zu andern katadioptrischen Mikroskopen; 2) stärkere Vergrösserung, die vom Okular unabhängig ist; 3) die unveränderliche und fast beliebig grosse Entfernung des Objekts vom Objektivcylinder; 4) die Möglichkeit ausserordentlich kleiner Dimensionen bei Ausführung des Instruments. Giornale dell J. R. Istituto lombardo e bibliot. ital Fasc. 56.

Man bringe wegen der mehr oder minder schnell eintretenden Fäulniss nicht viele, namentlich thierische Wesen in ein Glas, sondern vertheile die auf der Excursion gesammelten zu Hause in mehrere Gläser mit Wasser, um sie länger am Leben zu erhalten. Manchmal muss man eine Beobachtung schnell unterbrechen und will den Tropfen, in dem sich die Gegenstände befinden, zu späterer Untersuchung bewahren. Um die Verdunstung zu verhindern, stellt man den Objekträger unter ein innen befeuchtetes Uhrglas, oder besser, man stellt ihn auf zwei Hölzchen, die man in eine mit Wasser gefüllte Glasdose am Wasserspiegel eingeklemmt hat und stürzt dann den innen befeuchteten Dosendeckel darüber. Hat man keine Glasdose, so gebraucht man auf gleiche Weise ein Weinglas und bedeckt es mit einer unten benetzten Glasplatte. Dujardin bewahrte Meerthiere und Infusorien über 5 Monate in einem offenen Gefässe auf, das auf einem Teller stand, und über das er eine Glasglocke stürzte; von Zeit zu Zeit hob er diese auf um die Luft zu erneuern, und um die Verdunstung noch mehr zu hindern, befeuchtete er sie. Cohn bediente sich zur Beobachtung des Haematococcus pluvialis mit grossem Nutzen kleiner Näpfchen von farblosem Glas, von Form eines nach unten verjüngten (umgekehrten) Kegelstumpfs, etwa 2" hoch, 1¼" im Durchmesser, mit dünnem beiderseits geschliffenem Boden, füllte sie 2—3 Linien hoch mit Wasser und vermochte so, die Näpfchen auf den Objekttisch bringend, die ganze Entwicklung einer Zelle zu verfolgen und die an der Oberfläche, in der Mitte und am Boden befindlichen Organismen gesondert zu beobachten. Ich liess mir zu gleichem Zweck durch Schiek Objektträger von Glas aus 4—5 Linien dicken Glasplatten konstruiren, in deren Mitte eine viereckige, nach unten verjüngte Höhle ausgeschliffen ist.

Man muss ferner die Gläser mit Infusorien *längere Zeit* behalten, weil manche Gattungen erst spät zum Vorschein kommen. Eine Anzahl von Infusorien kommt im Freien nur in bestimmten Umständen oder nur selten, oder auch gar nicht vor, sondern ist bis jetzt vorzugsweise oder nur in künstlichen *Aufgüssen* beobachtet worden, die man mit Wasser auf Substanzen der verschiedensten Art gemacht hat. Man kann zu jeder Jahreszeit sich auf diese Weise binnen wenig Tagen eine Anzahl Infusorien, namentlich Ciliata und Phytozoidia zum Studium und zur Demonstration verschaffen. Man stellt die Gläser nicht in den unmittelbaren Sonnenschein, aber an beleuchtete Orte und mässige Wärme. Finsterniss und dumpfe feuchte Luft begünstigen die Schimmelbildung. Die wesentl. Oele verhindern im Allgemeinen Gährung und Schimmelbildung, welche dem Leben der Infusorien feindlich sind; daher werden die stets gelingenden Pfefferaufgüsse von den mikrosk. Schriftstellern des vorigen Jahrhunderts so sehr gerühmt; Dujardin führt dieses auch von dem Aufguss auf Petersilie, Sellerie, überhaupt auf aromatische Pflanzenstoffe an. Von Reagentien, welche besonders die Entwicklung der Infusorien begünstigen, nennt D. phosphor- und kohlensaure Soda, phosphor- salpeter- und oxalsaures Ammoniak; das oxalsaure Ammoniak verschwand hiebei fast ganz, vermuthlich weil es Stickstoff lieferte.

Um Tropfen mit Infusorien aus einem Glase auf den *Objektträger* zu bringen habe ich immer die *Fingerspitze* am bequemsten gefunden; man taucht die Unterseite der Spitze des rechten Zeigefingers leicht in die Flüssigkeit und lässt den anhängenden Tropfen auf die Glasplatte fallen, ohne auf diese zu drücken. Manche bedienen sich zu diesem Zwecke der Spitze eines Zahnstochers oder einer Glasstange; um *bestimmte* Individuen grösserer Formen, die man mit freiem Auge oder der Loupe aufgefunden, herauszubekommen, wurde von Morren ein eigenes heberartiges Instrument, *Mikrosoter,* angegeben (Ann. d. sc. nat.) dessen Spitze im Wasser über den Gegenstand

gebracht werden muss. Ehrenberg hebt Infusorien aus grössern Wassermassen mittelst der pinselartig abgeschnittenen Spitze des Federschaftes einer Raben- oder Gänsefeder. Der *Wassertropfen*, dessen Inhalt man untersuchen will, wird zuert unter einer schwachen Vergrösserung von 50 bis höchstens 100 Mal betrachtet, um sich vorläufig in demselben zu orientiren. Man kann zu diesem Behufe auch ein zweites, etwa einfaches Mikroskop neben dem zusammengesetzten stehen haben, und alle Tropfen zuerst unter das erstere, auf welches man eine schwächere Doublette (oder noch besser eine achromatische Loupe von 40—50 m. V.) aufgesetzt hat, bringen, um am zusammengesetzten Mikroskop des beständigen Ab- und Anschraubens bald stärkerer, bald schwächerer Objektive *einigermassen* überhoben zu sein. Am schwierigsten ist immer das *Wiederauffinden* bestimmter Gegenstände unter der stärkern Vergrösserung, welche man mit der schwächern entdeckt hat. Leichter gelingt dieses, wenn man den Tropfen sogleich unter das zusammengesetzte Mikroskop bringt, und nachdem man mit dem schwächeren Objektiv einen interressanten Gegenstand entdeckt, dasselbe wenn nöthig möglichst rasch ab- und das stärkere anschraubt, — aber selbst bei der kurzen hierüber verfliessenden Zeit ist jener doch durch Erschütterung oder Bewegung oft aus dem Sehfelde verschwunden. Es gilt, durch vorsichtiges langsames Hin- und Herbewegen des Objektträgers mit der linken Hand, worinm an sich sehr üben muss, den Gegenstand wieder zu finden; hilft dieses nicht, so müss wieder ein schwächeres Objektiv, um ein grösseres Sehfeld zu gewinnen, angeschraubt werden. Leider ist es unmöglich an den Mikroskopen, wie an den grössern astronomischen Fernröhren einen *Sucher* anzubringen, der in seinem Sehfeld immer das Sehfeld des Mikroskopes umfasste.

Ob man die Gegenstände unter *Deckgläschen* oder *unbedeckt* beobachten soll, hängt zunächst ab von der Art der *Corrigirung* der Objektivlinsen. Diese sind von Merz und den frühern Mikroskopen von Schiek, dann besonders genau von Amici auf Deckgläschen von bestimmter Dicke corrigirt; die stärkern Linsen von Plössl immer auf Unbedecktheit des Gegenstandes. Ich gestehe die letztere Art vorzuziehen, *weil hier kein Licht verloren geht*, was immer die erste Rücksicht sein muss; dann weil zarte Gegenstände durch die Deckgläschen gequetscht, der Wassertropfen auseinander getrieben, bis zur Undeutlichkeit der Objekte verzettelt wird. Diese Vortheile sind allerdings unzertrennlich von dem Nachtheil des Beschlagens der untersten Linse und der Gefahr sie manchmal einzutauchen, was übrigens bei der exakten Konstruktion und Kittung mir nie Nachtheil gebracht hat. Wer etwa glaubt, die Phytozoidia und zartern Ciliata durck Deckgläschen *festhalten* zu können, ist sehr im Irrthum; sie werden dadurch zerdrückt, mit dem Wasser über den Rand des Deckgläschens hinausgetrieben oder gehen sonst verloren. In so ferne lassen sich Deckgläschen mit Nutzen nur bei ungleich gröbern Objekten anwenden; bei wenigen Ciliatis, den Rotatorien, ferner den vegetabilischen Organismen, dann bei anatomischen Präparaten aus beiden Reichen. — Die sogenannten *Objecktquetscher* sind sehr entbehrlich; man erlangt bald die Uebung, die Glasplatten auf das zarteste mit den Fingern zusammen zu drücken.

Schultze (Mikrosk. Untersuch. über Rob. Brown's Entdeck. leb. Theilchen etc. Freib. 1828.) hat Objektträger angegeben, die aus einer Glasplatte bestehend in Auskerbungen mit flachem Roden den Wassertropfen aufnehmen; das Deckgläschen ragt über die Ränder der Auskerbung weg, so dass das Wasser in dieser eine ganz gleichförmige Höhe von etwa ¼''' hat; diese Einrichtung kann bei den schwächern Objektivsystemen von Nutzen sein. Pouchet legte Stückchen des allerfeinsten Battist's auf den Objektträger, in dessen 0,10—0,12 MM. grossen Maschen sich bei

Anwendung des Compressoriums die Infusorien fingen und so fixirt wurden. Ich glaube schwerlich, dass auf diese Weise viel erreicht werden kann; die Thierchen werden entweder sich in den Fasern verwickeln und dadurch in eine Projektion kommen, die nichts mehr deutlich zu sehen erlaubt oder sie werden sich im kleinen Raume, der ihnen bleibt, fortwährend unruhig drehen. *Die Bewegung aber ist die Hauptschwierigkeit* für die tiefere Erkenntniss der Ciliata und Phytozoidia. Am besten ist für die Ciliata nnd Phytozoidia, die Anfangs sehr unruhig sind, nachdem sie mit dem Tropfen auf den Objektträger gebracht worden, etwas zu warten, wobei dann viele mehr oder minder ruhig werden; gute Beobachtungen kann man manchmal um den Moment der völligen Verdunstung machen, wo ein Thierchen auf einen kleinen Raum oder sogar auf einen einzelnen Punkt beschränkt ist. Ist der Tropfen zu gross, dauerte seine Verdunstung zu lange, so kann man durch kleine Stückchen ungeleimten Papiers zu Hülfe kommen; sie sind in Form eines langgezogenen Dreiecks zugeschnitten und man legt sie so, dass nur die Spitzen in den Tropfen hineinragen und durch diese die Aufsaugung geschieht. — Oft ist es zweckmässig, zu bewegliche Thierchen zu *narcotisiren;* dieses geschieht durch eine ausserordentlich kleine Quantität Weingeist, den man mit einer Nadelspitze in den Tropfen bringt, besser noch durch weingeistige sehr verdünnte Jodtinktur oder durch Opiumpräparate; 10 Gran Opium in 3 Quent Wasser aufgelöst, geben ein passendes Verhältniss.

Von grösster Wichtigkeit bei aller Mikroskopie ist die *Regulation der Beleuchtung.* Nur in einer Minderzahl von Fällen ist bei den kleinsten Lebensformen unter Zukehrung des schwärzen Spiegelrückens Beleuchtung von oben durch grosse Linsen oder Selligue's Prisma angezeigt, wobei man manchmal auch achromatische Okulare zu Hülfe nimmt; — in der übergrossen Mehrzahl der Fälle wird das reflektirte Licht des untern Spiegels gebraucht: die Gegenstände werden von unten durchleuchtet. Es kommt ungemein viel auf die richtige Stellung des Spiegels für die feinsten Details oder Gegenstände an und nur jahrelange Uebung gibt die hier nöthige Gewandtheit. Die stärkern Plössl'schen Objektive haben auch den grossen Vortheil, dass die Lichtregulation bei ihnen höchst einfach ist; man erreicht fast Alles durch richtige Stellung des Spiegels; bei den schwächern Objektiven hat man aber oft eine schwächere oder stärkere Blendung nöthig, welche über den Spiegel gedeckt wird; erstere verkleinert die Fläche desselben auf etwa $^{1}/_{3}$, die letztere auf $^{1}/_{8}$. Objektive anderer Optiker erfordern die Anwendmng von weitern oder engern Diaphragmen, welche in den Objekttisch eingesetzt und oft durch einen Hebel auf und nieder bewegt werden können.

Schultze (Mikrosk. Unters. über R. Brown's Entdeck. leb. Theilch. etc. p. 37) bedeckte den Spiegel des Mikroskopes mit einem geschwärzten Kartenblatt, von dem an einer Seite ein Segment nur eine Linie breit abgeschnitten war. Mit diesem kleinsten unbedeckten Theil des obern Spiegelrandes fing er das unmittelbare Sonnenlicht auf und warf es schief gegen den zu beobachtenden Punkt, so dass das kleine Sonnenbild 1 — 2 Linien entfernt von jenem Punkt auf den Objektträger fiel. Hiedurch erschien das ganze Sehfeld schwarz, die kleinen im Tropfen schwimmenden Körper aber auf das hellste beleuchtet. So wurden kleine Theilchen sichtbar, die man bei der gewöhnlichen Beleuchtung so wenig wahrnimmt, als die Sonnenstäubchen in einem erleuchteten Raume. Indem die kleinen Körper sich im Tropfen bewegend immer von andern Flächen Licht reflectiren, wird auch die kleinste Aenderung der Bewegung bemerklich; die Erscheinungen beim Entstehen der Monaden wurden Schultze nur bei dieser Beleuchtung sichtbar. Zur Bestimmung von Gestalt und Gefüge der beobachteten Körperchen ist dieses Verfahren, — bei dem es besonders auf genaue

Spiegelstellung ankömmt, so dass das Sehfeld dunkel, die Körperchen ganz hell erscheinen, — weniger geeignet, und zwar wegen der schiefen Beleuchtung und der scharfen Schatten, welche die Körperchen hinter sich werfen. In neuester Zeit bringen Plössl u. A. eine besondere Verrückung des Spiegels an; dieser kann durch einen eigenen Arm seitlich aus der Axe des Mikroskopes gerückt und so ein sehr schief auffallendes Licht erlangt werden, in welchem manche feinste Details sichtbar oder deutlicher erscheinen.

Um den innern Bau, das Vorhandensein oder Fehlen einer Mundöffnung etc. zu erkennen, bringt man bekanntlich Carmin, Indigo, Saftgrün, feiner Zertheilung fähige Farbstoffe ins Wasser, welche die Wimper- und Räderthierchen verzehren. Nach Frantzius soll man zum Füttern der Infusorien nicht Indigo und Carmin nehmen, wie man sie in den Apotheken kauft, sondern fein präparirte Farben, Aquarell- oder sogenannte Honigfarben, deren Theilchen im Wasser gleichförmig schweben, sich nicht zusammenballen. — Ueber die Untersuchung der Bacillarien findet man bei Chevalier von de Brébisson brauchbare Angaben; Ehrenberg breitet Erden u. s. w., welche auf dergleichen Gegenstände untersucht werden sollen, etwa $1/8$ Kubiklinie an Masse mit Wasser in dem Raume von etwa 4 Quadratlinien aus, trocknet sie dann durch Verdampfung des Wassers, überzieht sie dünn mit Canadabalsam und bringt sie so präparirt unter das Mikroskop. Schultz in Eldena erfand eine Methode, den *Kieselerdegehalt der Steinkohlen* so chemisch gereinigt darzustellen, dass er zur Erkennung *mikroskopischer kieselerdiger Organismen* noch geeignet bleibt. Berl. Monatsb. 1844 p. 359. Bacillarieen fand E. bis jetzt in den aus Steinkohle von Schultz gemachten Präparaten nicht, wohl aber einige Phytholitharia.

Zum *Messen* der mikroskopischen Gegenstände habe ich mich nicht oft des Schraubenmikrometers, sondern öfter des Glasmikrometers bedient; des schwächsten, welcher die Linie in 50 Theile theilt, oder des mittlern mit 60 oder des stärksten von 200maliger Theilung der Wiener-Linie. Dass bei Bestimmung der Grösse von Gegenständen, auch auf die Breite der Theilstriche geachtet werden muss, versteht sich. Meistens habe ich aber die Grösse der Gegenstände so bestimmt, dass ich mit dem rechten Auge das Bild des Gegenstandes betrachtend, mit dem linken auf einen Massstab blickte, der an einem 8 Zoll, als der gewöhnlichen Gesichtsweite, langen Holzstäbchen befestigt war. Da man nun die Vergrösserungskraft der verschiedenen Objektiv- und Ocularcombinationen seines Instrumentes früher schon kennen muss (Methoden hiezu kann man bei Chevalier, Dujardin p. 195, Quekett u. A. nachlesen), so braucht man die durch Vergleichung der Bilder mit dem Massstab gefundene Linienzahl nur in die Vergrösserungszahl zu dividiren, um die wahre Grösse des Gegenstandes zu erfahren. Gesetzt, dieser erschiene bei 300maliger Linearvergrösserung so lang, als 5 oder 12 Linien am Masstab, so wird er eine wahre Grösse von $1/60'''$ oder $1/25'''$ haben. — Ist ein Gegenstand etwas dick, so kann man ihn und das Liniensystem des Mikrometers nicht mehr zugleich im Fokus starker Vergrösserungen haben. Um diesem Uebelstande zu begegnen, trägt Focke die Theilung des Glasmikrometers mit schwarzen Strichen auf ein Blatt Papier durch den Sömmering'schen Spiegel über und zeichnet die Objekte auf diesem Papier ebenfalls durch den Spiegel und misst sie, hiezu, wenn immer möglich, des sichern Resultats wegen nur das mittlere Drittheil vou Durchmesser des Sehfelds zur Messung benutzend. Das Nähere so wie Angaben über Nobert's *Prüfer* findet man in Focke's physiolog. Studien 1. Heft, Bremen 1847, p. 17 ff. Focke wählte zu den feinen Messungen Gegenstände aus, die auf einer durchsichtigen Fläche sehr dichte und schmale Sreifen zeigen und fand nach der von ihm angegebenen Methode, dass auf die

Pariserlinie Gaillonella sulcata 600 Streifen zeigt, Perlenmutter 600—800, Regenbogenschat 900, Navicula viridis 1200, Navicula baltica 1500, eine Flosse des Räderthierchens Polyarthra platyptera 1560, Navicula macilenta 1920, Flügelschuppen von Hipparchia Janira 2600. (Bekanntlich sind diese letztern von Amici als Prüfungsgegenstand vorzüglich empfohlen worden; doch sind auch sie noch ziemlich ungleich. Bedeutend feiner noch ist das Liniensystem auf den braunen Schuppen von Lycaena Adonis und das auf den blauen, im durchfallenden Licht gelb erscheinenden ist mir selbst in den stärksten Plössl'schen Objectionen nie ganz vollkommen klar geworden.) — Dujardin um den Durchmesser *allerkleinster* Gegenstände zu finden, wo keine Micrometertheilung ausreicht, z. B. die Dicke der Bewegungsfäden von Monadinen, vergleicht das durch eine bestimmte Vergrösserung erhaltene Bild derselben dann mit einem andern feinen Gegenstand, z. B. einem Seidenfaden, dessen Dicke man zuerst durch Messung gefunden und den man mit dem einen Auge in der Entfernung der gewöhnlichen Sehweite betrachtet, während das andere Auge auf die Bewegungsfäden unter dem Mikroskop gerichtet ist. Erschiene ein Seidenfaden von $^1/_{90}$ MM. für das freie Auge in 8 Zoll Gesichtsweite eben so dick, als der Bewegungsfaden der Monade bei 320 m. V., so würde dieser letztere $320 + 90 = {}^1/_{28800}$ MM. dick sein. Zum Bestimmen der Grösse des Bacterium Termo zeichnet er eine Anzahl Individuen z. B. 10 nebeneinander hin, durch gleich grosse Zwischenräume voneinander getrennt, und misst dann die ganze Linie; der 20. Theil derselben gibt dann die Länge eines Individuums. Man sieht leicht, dass diese Verfahrungsweisen nur annähernde Resultate geben können, aber unsere Instrumente gestatten nicht die Erreichung genauerer.

Ueber das *Zeichnen* von Infusorien gibt D. p. 202 ff. einige Fingerzeige. Er dringt besonders darauf, das Lichtbrechungsvermögen der Theilchen in der Zeichnung möglichst auszudrücken; man vergleicht die Theilchen mit dem umgebenden Wasser oder mit Oeltröpfchen, welche das Licht stärker brechen, als das Wasser; stärker brechende Theilchen sind durch Schatten, schwächer brechende durch Lichter hervorzuheben. — v. Gleichen, bekanntlich der erste, welcher die Infusorien mit Farbstoffen fütterte, suchte in seinen Tabellen und Abbildungen auch den Gang der Bewegung durch punktirte Linien, so wie das Zittern anzuzeigen. (Sein Werk, obschon z. Th. veraltet, ist überhaupt doch eine reiche Sammlung von Wahrnehmungen und sein Studium auch jetzt noch von Nutzen.) — Was die diesem Werke beigegebenen *Abbildungen* betrifft, so sind die Originalzeichnungen hiezu sämmtlich von mir gemacht worden, und zwar, obschon ich einen Sömmering'schen Spiegel und eine von Pistor in Berlin verfertigte Camera lucida nach Amici's Angabe besitze, sämmtlich aus freier Hand. Bei Gegenständen von grosser Beweglichkeit kann man nämlich ohnehin nicht daran denken, solche künstliche, mit mancherlei Unbequemlichkeit verbundene Apparate anzuwenden; ferner sind die meisten der hier in Frage kommenden Gegenstände von einer Art, dass sie nicht solche Schwierigkeiten in der Ausführung darbieten, welche durch die genannten Apparate erleichtert werden könnten; letztere werden mit Nutzen bei ruhenden, in ihren Umrissen und ihrer Struktur verwickeltern Gegenständen zu gebrauchen sein. Ich habe, das Bild des Gegenstandes und dann den seitlich in der Sehweite gehaltenen Massstab betrachtend, zuerst die Länge und grösste Breite der erstern zu bestimmen gesucht und hierauf mit möglichster Treue den Umriss entworfen; wenn dieser nach mehrfacher Vergleichung mit dem Gegenstande und Verbesserung zutraf, wurde das Detail oder das Peripherische ein- und angezeichnet und zuletzt die Colorirung vorgenommen. Ich hätte allerdings der Lithographie den Kupferstich, dem Farbendruck

die Colorirung mit dem Pinsel vorgezogen, wären nicht die Kosten viel grösser gewesen. So sind auch in meinen Originalzeichnungen gar manche feine Nuancirungen, welche für Beschaffenheit der Substanz oft charakteristisch sind, besser ausgedrückt als sie auf den Tafeln gegeben werden konnten; man vermag mit Pinsel und Bleistift Dinge auszuführen, welche dem Grabstichel, der Radirnadel und Stahlfeder nicht gelingen. Die auf den Tafeln meist angewandte Punktirmanier hat im Allgemeinen grosse Vortheile; doch würde ich Wimpern und Bewegungsfäden, — wie es wirklich an manchen Stellen geschehen ist, lieber durch Striche angegeben sehen, hätte nur nicht die Erfahrung gelehrt, dass dies nicht immer gut gehe. Macht man nämlich die Striche zu stark, so ist es gegen deren Natur, macht man sie zu schwach, so kommen sie beim Abdruck nicht oder nur unterbrochen, um so mehr, als die Abdrücke beim Farbendruck auf trockenes Papier gemacht werden müssen, wenigstens nicht ohne bedeutende Umstände auf feuchtes gemacht werden können. Weil man aber an manchen Stellen für Wimpern und Fäden doch Striche versuchte, so kamen nicht alle ganz vollkommen; den Kenner wird dieses wohl nicht stören und er wird um so mehr Nachsicht üben, als ich den Umständen nach ein Luxuswerk weder beabsichtigte noch beabsichtigen konnte, und die wissenschaftliche Erkenntniss, doch die Hauptsache, auch ohne Prunk zu fördern war. —

Bei der *Abbildung* mikroskopischer Lebensformen sollte man sich auf einen bestimmten *Massstab* vereinigen, um so bei Ansicht eines Werkes gleich ein Urtheil über die relative Grösse der einzelnen Formen zu erhalten. In dieser Beziehung ist Dujardin zu tadeln, indem er etwa ein Thierchen 140 oder 350mal, ein anderes eben so grosses 240mal, oder 430 mal u. s. w. vergrössert darstellt; er hat 40 oder 50 verschiedene Vergrösserungen, so dass man beim Anblick seiner Tafeln kein Urtheil weder über absolute noch relative Grösse der vorgestellten Wesen hat, sondern sich erst aus den Grössenangaben im Text und den Vergrösserungsangaben in der Kupfererklärung ein solches bilden muss. Andere geben nicht einmal die angewandte Vergrösserung an, oder sie zeichnen ihre Figuren ganz willkührlich, grösser oder kleiner, wie es kömmt, so Eichwald. Bei Ralfs ist Alles 400 Mal vergrössert, nur Closterium, Docidium, Micrasterias 200 Mal. Ehrenberg hat in dieser Beziehung das Richtige; er bildet in den allermeisten Fällen nach 300m. V. ab, — diese kann man mit Recht als die Normalvergrösserung für die mikroskopischen Lebensformen ansehen, von der man nur in besondern Fällen abweichen soll. Unter schwächerer Vergrösserung stellt man Gegenstände dar, wenn sie bedeutend gross sind, oder wenn man nicht ihre Details, sondern nur den Umriss geben will; unter stärkerer, wenn sie besonders klein sind, oder wenn ihr Detail sonst nicht anschaulich würde. Man könnte im Allgemeinen bis zu $^1/_{75}$''' mit 300 m. V. auskommen; bis zu $^1/_{125}$''' mit 500 m. V., Gegenstände unter $^1/_{125}$''' wären 1000m. v. darzustellen. Durch diese Verhältnisse wird erreicht, dass jeder Gegenstand in der Abbildung *mindestens* 4''' gross wird. — Auf den Tafeln dieses Werkes ist meistens 300 m. V. gegeben; wurde hievon abgewichen, so steht die angenommene Vergrösserung bei der Figur.

Die Resultate *künstlicher Fütterung* auf den Tafeln eines Iusorienwerkes darzustellen, scheint nicht passend. Die Zeichnungen von Infusorien, deren innere Räume mit rothem, grünem und blauem Farbstoff erfüllt sind, geben dem Ehrenberg'schen Werke für den Nichtkenner ein buntes und prächtiges Ansehen, sind aber in der That eine Entstellung der Natur, welche zu falschen Vorstellungen und Begriffen führt, wie sie selbst aus solchen hervorgegangen ist und die unhaltbare Magentheorie bestättigen sollte. Man weiss nun, dass Farbstoffe in das Gewebe der

Infusorienleiber eindringen und dort nach Beschaffenheit der erstern und nach andern Umständen in mehr oder minder zahlreichen Klumpen sich anhäufen; einige wenige Figuren sind für Darstellung dieses Verhältnisses vollkommen hinreichend. Es ist Schade, dass die in ihrer grossen Mehrzahl sonst so schönen und richtigen Zeichnungen in Masse durch solche unselige Zuthat verdorben worden sind und sehr zu wünschen, dass bei einer etwaigen neuen Auflage alle diese rothen, blauen und grünen Klekse weg bleiben. Es genügt vollkommen, die Rotatoria und Ciliata mit der Nahrung in ihrem Innern zu zeichnen, wie sie in der Wirklichkeit gefunden werden.

Betrachtet man die *Verbesserung der Mikroskope* und die hiedurch erreichten Resultate in den letzten Jahren, so könnte man auf die Vermuthung eines *unbegrenzten* Fortschritts in dieser Beziehung kommen. Zwei Umstände aber — ausser der Kleinheit und Durchsichtigkeit mikroskopischer Gegenstände oder ihrer Theilchen — erschweren *unvermeidlich* das mikroskopische Beobachten und Erkennen, erschweren es um so mehr, je weiter man die Vergrösserungen treibt. Einmal nämlich ist das *Wasser,* welches zur Existenz der kleinsten Lebensformen unentbehrlich ist, für den Mikroskopiker gerade ein solches nicht zu beseitigendes Hinderniss, wie die Atmosphäre für den Astronomen. Wir können das eine, wie die andere nicht entfernen; das Hinderniss äussert seine Wirkung der Vergrösserung proportional. Der zweite Umstand betrifft die *Fokalunterschiede;* je stärker die Vergrösserung, desto fühlbarer ist die kleinste Veränderung der Einstellung, desto dünner ist die mit Sicherheit erkennbare *Schicht* eines Körpers, desto schwerer also die Erkenntniss der Beschaffenheit und des Zusammenhangs aller Schichten, der Totalbeschaffenheit eines Körpers. Nicht zu verachtende Hindernisse sind ferner die mit der Vergrösserung abnehmende Lichtfülle, Sehfeldgrösse, und Fokaldistanz. — So sind also auch hier der menschlichen Forschung gewisse Schranken gesetzt. Abgesehen davon ist die Begrenztheit *materieller* Vorrichtungen überhaupt der unendlichen Tiefe der *Lebensidee* inadæquat, so dass Jene, welche glauben, dieselbe durch Zergliederungs- und Sehapparate erfassen zu können, sich im Irrthum befinden. Es lässt sich nicht einmal die *Contraktilität* der thierischen Substanz, ein Grundphänomen derselben, durch mechanische und optische Mittel aufklären, geschweige denn die Bewegung oder die psychischen Regungen. Wir haben durch *jene* Mittel das erkennbare Gebiet des Endlichen zu erweitern vermocht, ohne dem Unendlichen in jedem Endlichen näher zu kommen. — Ehrenberg gibt als Grenze unseres Sehvermögens $^{1}/_{3000}$''' an, Focke (l. c. p. 6) meint, dass unsere bessern Mikroskope Körper von $^{1}/_{2000}$''' und wenn sie bewegt sind, von $^{1}/_{5000}$''' und weniger unterscheiden lassen, im letztern Falle nur die Existenz und höchstens noch eine bestimmte Form. Plössl's stärkste Linsen lassen aber sicher noch kleinere Grössen als die von Ehrenberg und Focke angegebenen erkennen; sie machten mir einmal bei Monas atomus kleine Exemplare von weniger als $^{1}/_{6000}$''' zwischen den grössern sichtbar, und bei Bacterium Termo nehme ich oft allerkleinste Anfänge desselben in Form feinsten Staubes wahr, welche die schwächern Systeme nicht zeigen und die sicher z. Th. unter $^{1}/_{8000}$ — $^{1}/_{9000}$''' herabgehen. Nichts desto weniger hat aber Focke recht, wenn er ferner behauptet: Zwischen dieser Grenze und den theoretisch angenommenen Atomen erstrecke sich das unbekannte Reich der Sinnenwelt und in ihm ruhen die höchsten Probleme der Wissenschaft. Könnten wir aber auch später $^{1}/_{10000}$''' unterscheiden, so machten es die Beobachtungen organischer Vorgänge wahrscheinlich, dass die Atome uns doch eben so unerreichbar wie bis jetzt bleiben würden. Die Elementartheilchen der Pflanzen und Thiere seien aber durchweg zugänglich.

Berücksichtigte Lokalitäten.

Die mikroskopischen Organismen der Schweiz wurden vorzüglich in der nähern und fernern Umgegend von Bern beobachtet, und zwar eine Reihe von Jahren hindurch, mit Genauigkeit und fast ununterbrochen aber erst in den Jahren 1847—1851. In der nähern Umgebung der Stadt sind für den Forscher besonders ergiebig die Torfgruben von Gümligen, Münchenbuchsee und Stettlen, das Egelmoos, der Weiher bei Ortschwaben, ein anderer Weiher vor dem Dorfe Riederen, die Wassergräben an der Seite des grossen gegen Belp führenden Aardammes. Weniger reich sind die Gräben auf dem Belpmoos, ein Graben vor dem Muriwäldchen, der kleine Bach, welcher durch Ostermundigen fliesst, der Weiher im Aarziehle, der Sulgenbach, ein Dümpel bei der Spitalmatte, Quellen, Weiher und Bach bei Reichenbach, ein Dümpel beim Rothhaus, ein manchmal mit Utricularia vulgaris überwachsener beim Mettlengut seitwärts von Muri, mancherlei kleinere Wassergruben oder Dümpel, das Bassin im botanischen Garten etc. —, obwohl sich auch schon in diesen minder bedeutenden Lokalitäten, namentlich wo sich Charen oder Lemna einfinden, eine reiche Fülle kleinsten Lebens aufthut. Manches Interessante bieten die drei Seen im Seelande: Murten-, Bieler- und Neuenburgersee, ferner der Gerzensee im Schaum der Oberfläche, vielmehr aber noch alle Seen im angeschwemmten Sand und Geröhricht des Ufers. Namentlich ist z. B. das Ufer des Neuenburgersee's bei Cudrefin und das am Gerzensee ungemein reich an zahllosen Bacillarieen; man muss die faulenden Blätter, zerbrochenen Stengel von Schilf und Binsen, so wie den Sand untersuchen. Weniger reich scheinen die Anschwemmungen am Thuner- und Brienzersee zu zein. Die Rasen von Fontinalis auf Steinen im Sulgenbach, im Bette der Aar, die Charen in den Aardümpeln, die Ranunkeln im Bächelchen von Ostermundigen beherbergen zahlreiche Bacillarieen und manche seltenere Rotatoria und Infusoria. Die Gräben bei Biel, Walperswyl, Landeron, auf dem grossen Moose, konnte ich nur flüchtig untersuchen, sie schienen wenig Eigenthümliches darzubieten. In Solothurn hatte ich das Wasser des Festungsgrabens, jedoch nur einen Tag zu untersuchen Gelegenheit; in Zürich liess ich mich nach dem sogenannten «Engeriet» rudern, einer sehr reichen Lokalität; ferner wurden bei Zürich einige mit Ceratophyllum und Lemna erfüllte Gräben, in Appenzell Torfgruben, bei St. Gallen ein mit Lemna bedeckter Teich, bei Rorschach das Gestrüppe am Ufer des Bodensee's, bei Lausanne der Schaum des Genfersee's einer jedoch nur flüchtigen Durchforschung unterworfen. Jenseits der Alpenkette konnten einige Tage zu Beobachtungen am Lago di Lugano, d'Origlio, di Muzzano, Maggiore verwendet werden; auch wurden die Sümpfe des Monte al Bigorio durchforscht. Die Alpen wurden wiederholt besucht und namentlich anf der Grimsel und dem St. Gottbardt, deren Gewässer so reich an eigenthümlichen Produkten sind, ein besonderer Aufenthalt gemacht. Die Gräben bei Meyringen, die Moose an den Felsen des Reichenbachs und Giessbachs bieten noch wenig Eigenthümliches dar; von Guttannen aus verändert sich die Scene, namentlich durch das Erscheinen schöner und zahlreicher, in der Ebene nicht oder nur selten vorhandener Desmidiaceen, welche nun fortwährend z. Th. bis zur Höhe des Grimselpasses an den Wasserrinnen und unter den Moosen vorkommen. Die grösseren Wasser- und Torfgruben beim Grimselhospiz, so wie der Todtensee bieten ausserdem manche merkwürdige Rotatoria und Infusoria dar. Aehnliches gilt auch von den Seen und Gräben des St. Gotthardspasses, und der ihn umgebenden Berge; es kommen hier z. Th. wieder andere Species und andere Gruppirungen vor; nicht ohne Interesse ist auch die Untersuchung des Südabhangs bis Airolo hinunter. Viel minder reich ist der Gemmi- und Simplonpass, die Seen am Faulhorn, Stockhorn etc.

Eine besonders interessante Lokalität bietet hingegen das Thal der Leukerbäder mit seinen warmen und kalten Quellen dar.

Geographische Verbreitung.

Die nachfolgenden *Specialverzeichnisse* sind auch bestimmt, einen Beitrag zur *geographischen Verbreitung* mikroskopischer Lebensformen zu geben. Schon 1834 war es einer meiner Lieblingsgedanken, deren Verhältnisse nach der *Vertikale* im Jura und den Alpen zu untersuchen, aber andere Arbeiten liessen die Ausführung viele Jahre verschieben. — Vergleicht man die Literatur der neuesten Zeit, so überzeugt man sich leicht, dass die Zahl dieser Formen viel grösser ist, als man früher geahnt hat. Dujardin hat für Frankreich, Werneck um Salzburg, ich habe für die Schweiz eine Menge Formen aufgefunden, welche O. F. Müller und Ehrenberg unbekannt waren; Weisse und Eichwald haben auch eine Anzahl Russland, Smarda Oesterreich eigenthümlicher Formen beschrieben. Wie bedeutend die Verschiedenheit der Infusorienfauna manchmal an wenig von einander entfernten Punkten ist, geht z. B. auch aus einer Angabe von Michaelis (Ueb. d. Leuchten der Ostsee, S. 15) hervor, dass in O. F. Müller's Werke an hundert Arten aus dem frischen Seewasser bei Copenhagen vorkommen, von denen Michaelis bei Kiel höchstens 3 fand; dagegen fanden sich bei Kiel mehr als 100 ganz neue Species. — Volvox globator kam mir um Bern nie vor; Gonium helveticum* ist von dem jenseits des Rheins und im Norden vorhandenen, hier fehlenden G. pectorale Müll. ganz verschieden; Ceratium macroceras Schr., in der Schweiz und Bayern lebend, die in Frankreich und hier vorkommenden ihre Gestalt verändernden Monaden und viele andere Formen fehlen dem Norden. Wenn also Ehrenberg *noch vor Kurzem* aussprach, es sei in dieser Rücksicht wohl wenig mehr Neues zu erwarten, seit vielen Jahren habe er nur wenige früher unbekannte Formen aufzufinden vermocht, *so gilt dieses etwa nur für die Mark Brandenburg.* Ja, es ist gewiss: nur eine Anzahl kleiner in faulenden Wässern vorkommender Formen ist mehr oder minder weit über die Erde verbreitet, (auf der nördlichen Halbkugel nach Ehrenberg am weitesten Monas Termo, Uvella Glaucoma, Paramecium Chrysalis; Colpoda Cucullus soll über die ganze Erde vorkommen) sonst hat jedes grössere Gebiet, wie bei andern Organismen, seine Zahl eigenthümlicher mikroskopischer Formen und *Ehrenberg's grosses Werk von 1838, weit entfernt, ein Universalwerk zu sein, ist vielmehr nur eine Darstellung der mikroskopischen Fauna der Mark Brandenburg und eines kleinen Striches vom Nordseerand mit wenigen vereinzelten Formen aus andern Gebieten. Auch hier wie überall bewährt sich die kaum zu umfassende Fülle schöpferischer Kraft.*

Als am meisten im Luftkreis, den Gewässern und organischen Flüssigkeiten der verschiedensten Erdgegenden verbreitete, darum auch am leichtesten in Aufgüssen erscheinende Infusorien und Räderthiere zählt Ehrenberg (p. 526) folgende 41 auf: Amphileptus fasciola, Bacterium triloculare, Bodo saltans, socialis, Chilodon Cucullulus, Chilomonas Paramecium, Chlamidomonas pulvisculus, Coleps hirtus, Colpoda Cucullus, Cyclidium Glaucoma, Euplotes Charon, Glaucoma scintillans, Leucophrys carnium, pyriformis, Monas Crepusculum, gliscens, Guttula, Termo, Oxytricha Pellionella, Paramecium Aurelia, Chrysalis, Colpoda, Milium, Polytoma uvella, Spirillum undula, volutans, Stylonychia pustulata, Mytilus, Trachelius Lamella, Trichoda pura, Trichodina grandinella, Uvella glaucoma, Vibrio Bacillus, Lineola, Rugula, tremulans, Vorticella convallaria, microstoma, Colurus uncinatus, Ichthydium Podura, Lepadella ovalis.

Werneck soll die Ostseeinfusorien Tintinnus subulatus, Microtheca octoceras, Prorocentrum micans, Chlamydodon Mnemosyne im Süsswasser bei Salzburg beobachtet haben; auch gebe es dort leuchtende Infusorien: Peridinium Furca Mich. Lucina Wern. S. Berlin Monatsber. 1841 p. 109. In den Mittheil. der Berner naturf. Gesellsch. 1849, p. 43 ist ein Verzeichniss in der Schweiz und zugleich in sehr fernen, namentlich amerikanischen Ländern vorkommender mikroskopischer Organismen (meist Bacillarieen und Desmidiaceen) gegeben, worunter Navicula viridis, Gomphonema clavatum, Fragilaria rhabdosoma, Eunotia amphioxys, Synedra ulna, Himantidium arcus, Melosira orichalcea, Pediastrum Boryanum, Euastrum margaritiferum, Closterium Lunula etc. Die meisten brittischen Desmidiaceen wurden nach Ralfs von de Brébisson auch bei Falaise gefunden, eine Anzahl auch von Bailey in Nordamerika, — wenn es freilich mit diesen sich nicht so verhält, wie mit vielen andern nordamerikanischen Organismen, die früher für identisch mit europäischen gehalten, jetzt als specifisch verschieden angenommen werden. — Allen diesen Beispielen mehr oder minder weit verbreiteter Organismen stehen aber zahlreichere gegenüber, welche die Verschiedenheit und Selbstständigkeit der geographischen Reiche für Pflanzen und Thiere auch in Rücksicht der mikroskopischen Formen erweisen und noch mehr erweisen werden.

Einigermassen reiche Specialverzeichnisse von bestimmten Lokalitäten dienen dann auch zur *Erkenntniss der Veränderungen*, welche die Fauna und Flora eines Landes im Laufe der Zeit erfährt. In München früher vorzugsweise mit Entomologie beschäftigt, konnte mir schon in einer Periode von kaum 15 Jahren eine gewisse Veränderung in der Insektenbevölkerung der Umgegend nicht entgehen; früher öfter vorgekommene Species verloren sich und andere bis dahin nicht wahrgenommene kamen zum Vorschein — and zwar Species, deren Verschwinden oder Erscheinen kaum oder gar nicht aus den zahlreichen Umgestaltungen sich erklären liess, welche die Kultur in der Nähe grösserer Städte in ihrem Gefolge hat. Euastrum Rota, sonst um Bern sehr häufig, ist jetzt sehr sparsam geworden; Peridinium cinctum habe ich vor 15 Jahren oft, in den letzten Jahren nur äusserst selten noch wahrgenommen. Es sind z. Th. noch unerforschte Gesetze, noch nicht näher erkannte Fluctuationen im grossen Lebensstrome, welche die Veränderungen der organischen Natur einer Gegend bewirken, — von den Wanderungen abgesehen.

Was die *vertikale Verbreitung* mikroskopischer Lebensformen in den Alpen betrifft, so muss hier auf die Mittheilungen der Berner naturf. Gesellschaft von 1849, Nro. 146—149, 164—165 verwiesen werden, wo von verschiedenen Lokalitäten, namentlich dem Nord- und Südabhang der Gemmi, der Grimsel, des St. Gotthards, von Rosenlaui, dem Faulhorn, Sanetsch, Simplon specielle Verzeichnisse gegeben werden. Von den Resultaten nur die Hauptsache. Die Rotatoria und Infusoria nehmen nach oben an Zahl der Species und meist auch der Individuen ab und zwar in Folge der verminderten Temperatur, der viel schwächern Vegetation in den Gewässern und des Mangels an Nahrungsstoff. Viel weniger trifft diese doppelte Verminderung die Bacillarieen, Desmidiaceen, Protoccaceen etc., weil für diese kleinen *vegetabilischen* Organismen in den höhern Regionen doch noch eher die nöthigen Lebensbedingungen gegeben sind. Kommen aber auch von diesen Gruppen, — schon weniger von Infusorien und Rotatorien, — noch eine ziemliche Anzahl den höhern Regionen eigenthümlicher Species vor, so sind deren doch kaum genug, um von einer eigentlich mikrospisch-alpinischen Flora und Fauna sprechen zu können. Die grosse Mehrzahl der Species ist doch von der Ebene her wohl bekannt; es scheinen wie oben angedeutet wurde, noch mehr eigenthümliche Bacillarieen und Desmidiaceen etc., besonders schöne Closterien und Euastern, als Infusoria und Ro-

tatoria vorzukommen. Manche Desmidiaceen und besonders Bacillarien finden sich noch in ausserordentlich zahlreichen Individuen. Organismen des Wassers sind überhaupt nicht an so scharfe Grenzen geographischer Verbreitung gebunden, als die des Landes; Luftdruck und Temperaturänderungen wirken auf sie nicht so gewaltig ein, wie auf jene. Im hohen Norden kommen desshalb noch viele Wasserbewohner der gemässigten Klimate fort. Mikroskopische Organismen sind ferner wegen ihrer grössern Einfachheit eher geeignet, in verschiedenen Höhen, Längen und Breiten zu leben, als die höhern komplicirtern Organismen, welche nur unter schärfer bestimmten Lokal- und klimatischen Verhältnissen zu existiren vermögen, — eine kleine Zahl ausgenommen, die eben so sehr durch hohe Lebensenergie als Schmiegsamkeit ausgezeichnet ist, und an deren Spitze der Mensch selbst steht.

Häufig finden sich auch noch in den höhern Regionen: Rotifer vulgaris, citrinus, Philodina roseola, Diglena catellina, Rattulus lunaris, Anguillulæ; Glaucoma scintillans, Oxytricha gibba, pellionella, Vorticella convallaria, Trichodina grandinella, Stylonyhia pustulata, Paramecium Colpoda, versutum Müll., Euglena viridis, Cryptomonas polymorpha; Difflugia proteiformis; Stauroneis Phœnicenteron, Synedra ulna, Tabellaria flocculosa, Navicula viridis, Fragilaria capucina, Eunotia alpina, Himantidium Arcus, Euastrum margaritiferum, Closterium Lunula, Pediastrum Boryanum. Am *höchsten* gehen: Rotifer vulgaris, citrinus, Philodina roseola, Callidinæ, Rattulus lunaris, Euchlanis macroura, luna, Colurus uncinatus, Squamella bractea, Stephanops muticus, Furcularia gibba, Stephanoceros glacialis; Anguillulæ, das gemeine Arctiscon; Glaucoma scintillans, Colpoda Cucullus, Paramecium versutum Müll., Loxodes rostrum, Prorodon vorax, Coccudinæ, Stentor niger; Difflugia proteiformis, Amiba diffluens; Cryptomonas polymorpha, Chlamydomonas puluisculus, Protococcus nivalis, Euglena deses, Trypemonas volvocina, Navicula viridis, affinis, elliptica, Himantidium triodon, arcus, Surirella bifrons, Stauroneis explicata, Meridion circulare, Sphenella glacialis, Cocconema cymbiforme, cistula, Odontidium mesodon, Epithemia Zebra, Eunotia alpina, Tabellaria flocculosa, Fragilaria capucina, Desmidium Swartzii, Euastrum margaritiferum, spinosum, hirsutum, Pediastrum Boryanum, Staurastrum dilatatum, Closterium Digitus, polymorphum. — Amoebinen, Actinophrinen, Ploesconien sind in der Höhe sehr schwach repräsentirt, eben so die Gruppe der röhrenbewohnenden und geselligen, an die Bryzoa grenzenden Räderthiere; Vaginicola scheint zu fehlen, Brachionus kam keiner vor.

Dem aufmerksamen Beobachter entgeht nicht, dass die Formen der Ebene in den höhern Regionen (von etwa 6000′ Meereshöhe an) z. Th. bedeutende Veränderungen in Form, Grösse, Aussehen und überhaupt dem ganzen Gebahren erleiden, so dass es, wenn man nicht Uebergänge sieht, nothwendig oft zweifelhaft bleiben muss, ob man bloss Varietäten oder wirklich verschiedene Species vor sich hat. Rotatorien, sonst gewissen der Ebene ganz gleich, entbehren dort oben der Augen; manche Species bleiben constant kleiner; einige mit Schalen, wie z. B. Chonemonas bicolor, gelangen oft nur vollkommen oder gar nicht zur Schalenbildung und behalten die ursprüngliche weiche, grüne Substanz; die Schleimentwicklung der Bacillarieen geht viel schwächer vor sich. In der ganz oberitalischen Gegend von Lugano schienen mir manche Infusorien und Räderthiere grösser, ansehnlicher zu sein, als diesseits der Alpen, bei München und Bern. Auffallend ist die geringe Zahl bis jetzt in der Schweiz wahrgenommener Brachioni.

Eintheilung der mikroskopischen Lebensformen.

Die kleinsten von O. F. Müller und Ehrenberg unter dem Namen «*Infusorien*» zusammengefassten Wesen gehören theils dem Thierreiche, theils dem Pflanzenreiche an. Ein Theil von ihnen an der Grenze beider Reiche stehend, hat durch seine Lebensphasen auf beide Beziehung.

Die höchsten und vollkommensten aller dieser Wesen sind die *Rotatoria* und *Ichthydina;* letztere nähern sich durch ihre unvollkommnere Organisation und ihren bewimperten Körper den höhern Infusorien; die Rotatoria verbinden sich ebenfalls durch ihre umhüllten (z. Th. geselligen) Formen mit den höhern Infusorien, jedoch einer andern Gruppe derselben, nämlich den Vorticellinen und Vaginiferen. Rotatoria und Ichthydina stehen noch am besten in der Klasse der Würmer und gehören somit in die grosse Abtheilung der Thoracozoa (Arthrozoa).

Zwei andere Klassen mikroskopischer Wesen auf der tiefsten Stufe der Organisation, machen eben so sehr den *Anfang* von deren Stufenleiter als den chronologischen Anfang des organischen Lebens der Erde, indem sie oder vielmehr ihnen gleichwerthige Formen eben so sehr die ersten Bewohner des Uroceans, die nothwendige Voraussetzung und materielle Basis vollkommenerer Geschöpfe waren, als sie heutzutage überall zuerst sich einfinden, wo Luft, Wasser und organische Substanz zusammentreten. Es sind dieses die *Infusoria* und *Rhizopoda*, welche ich unter der gemeinschaftlichen Benennung *Archezoa*, Urthiere zusammenfassen will.

Was die *Infusorien* betrifft, so hat ihr Name fast nur seinem bedeutenden Alter und seiner allgemeinen Bekanntheit es zu danken, wenn man ihn noch beibehält, da eigentlich nur die wenigsten hieher gehörigen Formen in Aufgüssen sich einfinden. Aus der Angabe der Ordnungen und Familien wird übrigens am besten erhellen, *welche* Formen nach unsern *gegenwärtigen* Kenntnissen hier noch vereinigt bleiben können. Die *erste* Ordnung nenne ich *Ciliata*, *Wimperthierchen*, weil ihr Körper an allen oder einigen Stellen mit Bewegungswimpern bekleidet ist; sie sind jedenfalls noch die vollkommneren Wesen ihrer Klasse, oft noch mit einer Oeffnung für Aufnahme äusserer Stoffe, mit schwachen Rudimenten innerer Organisation versehen. Hieher Vaginifera, Vorticellina, Urceolarina, Bursarina, Paramecina, Enchelyina, Trichodina, Cobalina, Keronina, Plœsconina, Colepina etc. Die *zweite* Ordnung kann den Namen *Phytozoidia* erhalten, weil unter ihnen sehr viele Formen sich befinden, welche in ihrem Lebenscyklus in Wahrheit bald dem Thier- bald dem Pflanzenreiche angehören, zwischen beiden oscilliren, während andere, bei denen dieses nicht der Fall ist, so sehr in Gestalt, Bau, Bewegung und sonstigem Verhalten mit ihnen übereinstimmen, dass an eine völlige Trennung nicht zu denken ist. Wer will die Astasiæen, Thecamonadinen und Monadinen von Chlamydomonas und Hysginum (Protococcus nivalis und pluvialis) durch die Kluft der Reiche scheiden? Mit letztern verbinden sich aber dann wieder die eigentlichen Sporozoidien durch vielerlei Verwandtschaften. Stellt man die Volvocinen und Dinobryinen zum Pflanzenreich, so muss das Gleiche auch mit den Astasiæen, mit Uvella, mit Thecamonadinen geschehen. Mit den Euglenen hängen wieder innigst die z. Th. chlorophylllosen Astasia und Peranema zusammen. Wenn aber Euglena ein *vegetabilisches* Wesen sein soll, wie sieht es dann mit dem Criterium der Contraktilität aus, welches als das entscheidende für die Thiere aufgestellt wurde? Die Phytozoidia sind noch einfacher gebaut als die Ciliata, mundlos, daher nie Nahrung aufnehmend, und haben im Innern weiter keine Organe, als gewisse der Vermehrung dienende Körnchen und Bläschen. — Sie zerfallen in 3 Sectionen: *Filigera*, durch einen oder mehrere Fäden gewöhnlich am Vorder-

ende sich bewegend (Monadina, Thecamonadina, Dinobryina, Volvocina, Astasiæa, Peridinida), *Sporozoidia*, meist durch Fäden, selten durch Wimpern sich bewegend, in entschiedene Algenbildungen auswachsend, und *Vibrionida* (Lampozoidia). Diese *dritte* Sektion lässt uns keine Spuren besonderer äusserer oder innerer Organe erkennen, so dass auch das Mittel der Bewegung hier verborgen bleibt und diese letztere selbst verliert immer mehr den Charakter der Willkühr, um fast ganz automatisch zu werden. Die Vibrionida sind die einfachsten und kleinsten aller durch inneres Princip scheinbar noch willkührlich bewegten Wesen.

Die zweite Klasse der Archezoa, die *Rhizopoden* sind thierisch belebte Geschöpfe, welche sich weder durch Wimpern noch durch schwingende Fäden, sondern rein durch die eminente Contraktilität ihrer Substanz bewegen. Sie nehmen Nahrung nur durch Einsaugung, durch Imbibition auf. Die vollkomnern unter ihnen haben noch Schalen von Kalk- oder Hornsubstanz etc., die unvollkommenern, zugleich die kleinsten sind nackt.

Was sonst noch unter dem Namen «Infusionsthierchen» zusammengefasst wurde, gehört mit wenigen Ausnahmen entschieden dem Pflanzenreiche an. Namentlich gilt dieses nach unserer gegenwärtigen Einsicht von den *Desmidiaceen* und *Bacillarieen.* Es haben sich weder die Oeffnungen an den Hörnern der Closterien, noch die «abwechselnd hervortretenden Wärzchen» noch die Magenblasen noch die Sexualorgane etc. von denen Ehrenberg p. 88 fg. spricht, im mindesten bestätigt. Die Bacillarieen haben weder »zwei- je dreitheilige», noch haben sie «Wechselfüsse, welche aus den Spalten vorragen», noch Bewegungswimpern, noch Mägen, Eierstöcke etc. von welchen Ehrenberg p. 183, 196 so bestimmt gesprochen hat. Closterien sowohl als Bacillarieen zeigen eine Zygose, wie Confervaceen und eine Mucedinee*).

Das Meer bietet kaum grössere eigenthümliche Abtheilungen mikroskopischer Wesen dar, welche dem Süsswasser fremd wären, die noch räthselhaften *Polycistina* Ehrenbergs ausgenommen, angeblich meerbewohnende, kieselschalige, den Polythalamien etwas verwandte Thierchen. S. Monatsber. d. Berl. Akad. 1846 p. 376, 1847 p. 53, mit Abb.

*) Wenn Focke (l. c. p. 9) nach «eigenen vieljährigen Untersuchungen» noch 1847 schreibt, «alle Ehrenberg'schen Infusorien sind nach dem erkannten innern Bau in ein wohlgeordnetes natürliches System nach natürlichen Ordnungen und Familien gebracht, welches, obgleich neue Entdeckungen und genauere Untersuchungen manches Einzelne berichtigend und erweiternd abändern können, in seinen Hauptabtheilungen und Umfange wohl für immer festgestellt sein möchte», und wenn er die ganze falsche Magentheorie festhält, entschiedene Pflanzen und entschiedene Thiere confundirt (F. weiss nach langer Untersuchung nicht, ob die Desmidiaceen Thiere oder Pflanzen seien), eine Anordnung für immer festgestellt hält, in welcher Algen, Rhizopoden, Ciliaten, Phytozoidien als «Polygastrica» zusammengeworfen werden, so zeigt er damit, wie auch bei ihm (bei mancher werthvollen Erkenntniss des Einzelnen) doch im Grossen und Ganzen der Sinn für die *Wahrheit der Natur* durch Autoritätswahn getrübt und gleichsam fascinirt wurde. Wie ganz anders urtheilt der scharfblickende Dujardin, wenn er p. 14 von Ehrenberg's System sagt: «Sa classification, basée sur des faits entièrement erronés relativement à l'organisation des Infusoires, a été admise par les auteurs et les compilateurs qui n'avaient nul souci de vérifier les faits annoncés. Mais les vrais observateurs, d'abord frappés de stupeur par l'annonce des découvertes du micrographe de Berlin, ne tardèrent pas à s'apercevoir de l'inutilité de tous leurs efforts pour arriver à la vérification de ces faits; et quand ils se feurent bien assurés que cette impossibilité ne tenait ni à la faiblesse de leur vue ni à l'imperfection de leurs microscopes, il osèrent relever la tête et renvoyer la dénégation la plus formelle à celui, qui avait eu l'habilité de rendre en quelque façon solidaires de ces assertions et de sa renommée des académies célèbres et des noms illustres. Si l'édifice des hypothèses Ehrenbergiennes vient à être totalement renversè, sa classification aura disparu en même temps ......»



Literatur.

Am öftesten finden sich natürlich die Hauptschriftsteller über mikroskopische Wesen O. F. Müller (und zwar, wo nichts anderes angegeben ist, dessen Animalcula Infusoria, Havniæ 1786), Ehrenberg (in der Regel dessen grosses Werk; «Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen,» Berlin 1838), Dujardin (Hist. nat. des Zoophytes. Infusoires. Paris 1841), Kützing (Phycologia germanica, Bacillarieen, tab. Phycologicæ und und Species Algarum) citirt. Von ältern Schriften ist selten Schrank's Fauna boica, sehr selten Backer, Wrisberg, Eichhorn, von Gleichen, Gruithuisen, Nitzsch (Cercarien und Bacillarien) angeführt. Von Neuern ist manchmal citirt oder gelegentlich erwähnt Bory (Essai d'une classific. d. anim. microsc. Paris 1826), Morren (Leiodinia und Dekinia in Ann. de sc. nat. XXI, 3 fg. Hydrophytes Belg. in nouv. Mém. de l'Acad. de Brux. XI, XIV), Weisse (üb. Doxococcus globulus, nebst Beschreibung 3 neuer Infusor. in Bullet. de la classe phys. math. de l'Acad. d. sc. de. St. Petersb. T. V., nro 15, dann Aufzählung von 150 Species russischer Infusorien im Bullet. de la classe phys. mathem. de l'Acad. imp. de St. Petersb. T. III., nro 2; vergl. auch T. V., nro 15.), v. Eichwald (Infusorienkunde Russlands im Bullet. de la soc. imper. de naturalistes de Moscau und erster Nachtrag hiezu ibid. 1847, zweiter Nachtrag ibid. 1849), ferner

Stiebel (die Grundformen der Infusorien in den Heilquellen, Frankf. 1841),
Focke (Physiol. Studien. Erstes Heft, Bremen 1847),
Smarda (kleine Beiträge zur Naturgesch. d. Infusor. Wien 1846),
Nägeli (Gattungen einzelliger Algen. Zürich 1849),
Ralfs (the british. Desmidieæ. London 1848),
Braun (Betracht. üb. d. Erschein. d. Verjüng. in d. Natur. Freiburg 1850),
Ecker (Zur Lehre vom Bau und Leben der kontraktilen Substanz. Basel 1848),
O. Schmidt (Versuch e. Darstell. d. Organisat. d. Räderth. in Wiegm. Arch. 1846),
v. Siebold (Lehrb. d. vergl. Anat. d. wirbellos. Thiere. Berl. 1848),
Frey und Leuckart (Handb. d. Zootomie. Gött. 1848),
Eckardt (in Wiegm. Arch. 1846) etc. etc.

Von manchen Arbeiten war in der That kein Gebrauch zu machen, sie scheinen für die Wissenschaft ziemlich unfruchtbar zu sein, so z. B. *Losanna* de animalc. microspic. seu. Infusoriis in Mém. de. l'Acad. de Turin; Scienc. phys. et. mathem. T. XXIX. und XXXIII. wegen schlechten Abbildungen und oberflächlicher Auffassung; der grösste Theil seiner Species ist wohl ganz unbestimmbar; *Gravenhorst*, einiges aus d. Infusorienwelt in Nov. Act. Ac. L. C. XVI., 2, in der That ganz antiquirte Betrachtungen. — Die Arbeiten gewisser russischer und österreichischer Beobachter, unkritischer Nachbeter Ehrenberg's, müssen mit Vorsicht benützt werden. Von Zeitschriften sind namentlich öfter angeführt Foriep's Notizen, Müllers Archiv, Wiegmanns Archiv, Monatsberichte der Akademie zu Berlin, Annal. de sc. nat., Comptes rendus, Philos. Transactions etc. Die Transactions of the microscopical Society of London, von welchen bis 1848 zwei Bände erschienen waren, habe ich leider nicht zu Gesicht bekommen.

Gebrauchte Abkürzungen.

Vier Hauptschriftsteller über mikroskopische Wesen, O. F. *Müller*, *Ehrenberg*, *Dujardin*, *Kützing*, sind in der Regel nur mit den Anfangsbuchstaben M. E. D. K. bezeichnet.

Lokalitäten um Bern:

- MG., Murigraben.
- BM., Belp- und Selhofenmoos.
- GM., Gümligermoos.
- MB., Münchenbuchsee.
- UD., Dümpel mit Utricularia beim Mettlengut.
- BG., Bassin's im äussern und innern botan. Garten.
- OS., Weiher bei Ortschwaben.
- OM., Bächlein bei Ostermundigen.
- EM., Egelmoos.
- RW., Weiher vor dem Dorfe Riederen.
- AZ., Weiher und Gräben im Aarziehle.
- S. oder St., Torfgruben und Gräben bei Stettlen.
- AD., Dümpel und Aardamm gegen Belp.

- MS., Murtensee.
- BS., Bielersee.
- TS., Thunersee.
- BS., Brienzersee.
- NS., Neuenburgersee.
- ZS., Zürichersee.
- VW., Vierwaldstättersee.
- GS,, Genfersee.
- BS., Bodensee.

Es schien nicht ohne Nutzen, die Lokalitäten in der Gegend von Bern, — die *überall* gemeinen Species ausgenommen, — genauer anzugeben, einmal um Denjenigen, welche sich etwa mit dem Studium dieser Wesen befassen, hierin an die Hand zu gehen, dann um künftige Forscher in den Stand zu setzen, über die mikroskopische Fauna und Flora eines gegebenen Ortes in verschiedenen Zeiten ein Urtheil zu gewinnen.

Die *arabischen Zahlen* hinter den Lokalitäten zeigen die *Monate* an, in welchen die Formen aufgefunden wurden; 1, Januar, 5, Mai etc.



Subregnum: THORACOZOA.

Classis: Vermes.

ROTATORIA *auct. Systolides D. e parte.* *) *Räderthierchen.*

Die Räderthierchen stehen besser in der Klasse der Würmer, als in der der Krebse, weil ihnen paarige gegliederte Füsse und eine Ganglienkette fehlen, während sie äusserlich willkührlich, im tractus intestinalis unwillkührlich bewegliche Wimpern gleich vielen Würmern besitzen.

Bei ihnen sind immer die Gegensätze von vorne und hinten, rechts und links, oben und unten deutlich ausgesprochen, der Längendurchmesser grösser als der nach der Breite und Tiefe, die Organe grossentheils symmetrisch nach der Länge gelagert. Sie sind fast immer durchscheinend, seltener durchsichtig, übersteigen die Grösse einer Linie nicht, während sie nicht unter $^1/_{100}$''' hinabgehen und sind daher oft schon für das unbewaffnete Auge oder die Loupe wahrnehmbar. Ihr meist mit glatter, selten stachliger Oberhaut, z. Th. mit Kieselschalen**) bedeckter von Gestalt keilförmiger, ovaler oder länglicher Leib (die vorne breitern schaligen ähneln Entomostraceen) zeigt eine Art Gliederung. Oft besteht dieselbe nur in Hautfalten, in welchen der Leib kontraktil, seine Abtheilungen einstülpbar sind, manchmal ist der *Kopftheil* abgesetzt, so bei Vorticella felis M., Notommata tripus E. und bei Salpina, namentlich meiner S. mutica; hier ragt er oft ziemlich über den Panzer hinaus und scheint sich bei diesen Räderthieren förmlich vom Rumpf abzugelenken: eine Art Cephalothorax, an dem die Wimpern, wenn auch keine Kiemen, doch Erneuerungsorgane des Wassers für die rasch athmende Oberfläche des Vorderkörpers wären. Auch bei Stephanops muticus gliedert sich das Kopfstück wie ein wahrer Kopf ab. Bei einem auf dem Rücken liegenden Ex. der Euchlanis dilatata sah ich den *Unterbauch* förmlich in 4 Segmente artikulirt, so deutlich, wie man die Bauchringe eines Insektes sieht. Bei andern Räderthieren zeigt nur das Pseudopodium Gliederung. Der Leib der Räderthiere trägt vorne ein willkührlich bewegliches Wimpersystem und im Innern einen ansehnlichen, ziemlich verwickelten Organenkomplex, so dass sie in dieser Rücksicht viel schwerer zu durchschauen sind, als die Infusorien.

Verdauungssystem. Zwischen den Wimpern des Vordertheils befindet sich der Mund und im Hintergrund der Mundhöhle ein fleischiger mit 2 horizontal gegen einander beweglichen Kiefern

*) Wegen ihres Contraktionsvermögens so genannt.

**) Diese, manchmal wie bei Brachionus etc. in Felder getheilten, oder wie bei Polychætus mit stachligen Fortsätzen versehenen Kieselschalen sind keineswegs besonders hart, können sich daher dem Körper durch ihre Elastizität accomodiren. Bei Scaridium longicaudum sah ich oft die Schale vom Inhalt des ganz angefüllten Magens hoch aufgetrieben.



versehener Schlundkopf, aus welchem eine Speiseröhre gewöhnlich in einen Magen führt, von dem aus ein kurzer, fast immer ungewundener Darm beginnt, der über der schwanzförmigen Verlängerung (Pseudopodium) des Hinterleibes in einen After endigt. Bei Hydatina und Synhæta geht der kurze Schlund ohne Magen in den nach hinten verengten Darm über; bei den Philodineen folgt auf einen undeutlichen Schlund ein fadenartiger, sehr langer Dünndarm und ein kugliger Dickdarm; die grosse Mehrzahl der Räderthiere besitzt deutlich abgegrenzten Schlund, Magen und Darm. — Von diesem Normalverhältniss weicht Ascomorpha* ab; beim Männchen der Ascomorpha anglica*, einem sehr merkwürdigen, der Notommata Syrinx ähnlichen, glashell durchsichtigen, desshalb für die Erkenntniss besonders fruchtbaren Räderthierchen (Notommata spec. Dalrymple in Philos. Transact. for the Year 1849 p. 331 fg.) fehlt das Verdauungssystem ganz, beim Weibchen ist ein bewaffneter Schlundkopf mit Magen vorhanden, aber Darm und After fehlen, so dass die Fæces mittelst eines eigenen Muskelapparats durch den Mund entleert werden müssen; bei unserer A. helvetica* (tab. 2 fig. 1) sind die Kiefer sehr verkümmert und es ist nur ein Magen ohne Darm und wie es scheint auch ohne Speiseröhre da. Die Kiefer der Räderthierchen sind von Hornsubstanz gebildet, die aber leicht auflösbar sein muss, da man fast nie nach der Zersetzung des ganzen Körpers eine Spur von ihnen findet. Sie werden von zwei knieförmig gebogenen Schenkeln oder drei Bögen dargestellt; am hintern Schenkel oder Bogen inseriren sich starke Kaumuskeln, während die vordern selten in einen, meist in mehrere zahnförmige Fortsätze sich endigen. Die mit einem Zahn und mehrern Wimperkreisen können den Kauapparat verrücken, selbst aus der Mundöffnung vorstrecken, um etwas an- oder abzubeissen, während er bei den andern an seiner Stelle bleibt. (Bei A. anglica glaubte D. einmal hinter den grossen geweihförmigen Kiefern ein zweites dünnes Paar wahrzunehmen.) Der immer kurze Darmschlauch zeigt selten eine dickdarmartige Erweiterung, und verläuft in der Regel gerade; nur bei den umhüllten Räderthieren, wo der After nach vorne gerückt ist, macht er eine Beugung. Die Wände von Magen und Darm (mit Ausnahme des Darmendes) sind dick, aus grossen Zellen mit Kern und braungelbem Pigment gebildet, was Einige (auch Dalrymple) veranlasst, sie für ein Analogon der Leber zu halten, während zwei in den Anfang des Magens sich einsenkende aus farblosen Zellen gebildete, drüsenartige Organe, von ovaler, ellipsoidischer, nierenförmiger, manchmal schlauchähnlicher Gestalt bald mit Speicheldrüsen, bald mit Pankreas verglichen werden. Selten sind mehr als zwei dieser Organe vorhanden, wie z. B. bei Diglena lacutris; sehr selten sind sie gablig; bei Enteroplea kommen am Schlunde strahlige gefässartige Anhänge vor. Der Darm mündet mit Geschlechtswerkzeugen und Ausführungsgang der Kiemenblase in eine Kloake zusammen. Schlund und öfter auch Darm sind mit automatischen Wimpern besetzt; bei Callidina elegans und cornuta*, Anuræa heptodon*, Pterodina Patina sah ich deren Bewegung oft sehr schön. Die Nahrung der Räderthierchen besteht in Infusorien und kleinen Algen, kleinern Thierchen ihrer eigenen Ordnung; Ascomorpha anglica frisst selbst ihre Jungen*).

Athmungssystem. Im Hinterleibsende der Räderthiere befindet sich eine fortwährend in lebhafter Contraktion und Expansion begriffene sphäroidische wasserhelle Blase, von E. für Samen-

*) Ich beobachtete einst eine Notommata collaris, welche sich mit einem Closterium acerosum zu schaffen machte. Sie brachte das eine Ende des Closteriums in die Vorderöffnung des Körpers und plötzlich gerieth der Saft und das Chlorophyll von jenem in gewaltsam vor- und zurückströmende Bewegung; gleichzeitig füllte sich nun der Magen des Räderthieres ganz mit diesem Saft und Chlorophyll des Closteriums an, welches etwa zu $^2/_3$ seines Inhalts entleert und dann weggestossen wurde, wo sich die Spitze abgekneipt zeigte. — Hiebei sah ich, dass die Zellhaut dieses Closteriums von einem System sehr feiner Längslinien (etwa wie bei Navicula attenuata) durchzogen ist.

blase erklärt. Diese Blase, welche (wenigstens bei Ascomorpha, wo sie durch Muskelfibern sehr rasch in zahlreiche Felder oder Taschen kontrahirbar, in der Minute 6—8 Ausdehnungen und Zusammenziehungen, bei Störung, Druck, Austreibung des Embryo bis 20 macht) mit dem Scheidenkanal in Verbindung steht, zieht wahrscheinlich von aussen Wasser ein und treibt es wieder durch die Kloakenöffnung aus; durch ihre zarten Wände hindurch kann das Wasser mit dem das Blut vertretenden Plasma der Körperhöhle in Wechselwirkung gelangen. Zur Geschlechtsfunktion steht diese *Athmungs*blase in keiner Beziehung. — Man sieht ferner die Wimpern am Vorderende der Räderthiere auch in der Ruhe in fortwährender Bewegung; sie sind nicht bloss motorische Organe sondern dürften überhaupt dreierlei Verrichtungen haben. Nicht die unwichtigste scheint die zu sein, fortwährend Wasser in den Darm stürzen zu lassen; dies wäre also auch eine Athmungsbewegung; mit dem Wasser zugleich stürzen aber kleine Thier- und Pflanzenkörper in den Schlund, also Nahrungsbewegung; sollen endlich die Wimpern zur Ortsbewegung dienen, so wird ihr Gebrauch eigenthümlich modifizirt, sie werden auf andere Weise in Schwingung versetzt, als zur Athmungs- und Nahrungsbewegung. —

Ein *Gefässsystem* und hiemit auch ein Herz fehlt den Rotatorien, obschon man bald die queren, bald die seitlichen Bänder und Fäden oder beide zugleich dafür genommen hat. Der dem Chylus analoge Saft (sowohl er demselben keineswegs wie R. Wagner glaubt, gleichwerthig ist, und keine geformten Elemente zeigt) dringt wohl durch die Darmwände in die Körperhöhle und erfüllt diese. Zu beiden Seiten im Körper der meisten Räderthierchen laufen ein oder mehrere schmale bandförmige Organe herab, von denen eines einen gewundenen Faden einschliesst. Aus einem dieser bandförmigen Organe (auf jeder Seite) treten seitliche Fortsätze hervor, welche an ihren Enden in der Regel birn- oder eiförmige, in schneller Vibration bewegliche Körperchen tragen; die Zahl dieser Flimmerorgane wechselt nach den Gattungen von 2—8 auf jeder Seite; bloss bei einigen Notommata finden sich beiderseits 36—48. (Bei Ascomorpha helvetica konnte ich keine Flimmerorgane wahrnehmen.) Die Seitenbänder hält E. für Hoden und vasa deferentia und die Zitterorgane für Kiemen; aber bei einem Thiere ohne Gefässsystem ist nicht an wahre Kiemen zu denken; die Spermatozoidien sind wenigstens bei Ascomorpha anglica aufgefunden und wurden wahrscheinlich schon von Kölliker bei einer Notommata gesehen, — desshalb scheint die Ansicht von Dalrymple die natürlichste zu sein, dass diese Flimmerorgane gleich dem Dorsalherz der Insekten den Bildungssaft der Körperhöhle in immerwährender Bewegung zu erhalten haben. (Dalrymple fand bei A. anglica *mehrere* feine Fäden; an einem auf jeder Seite, welcher die andern zusammenhält, befinden sich kleine, frei in die Körperhöhle hineinragende, stiftförmige Anhänge, nach den Individuen 8 bis über 20, welche sich in Spiralen, — D. meint durch Wimpern — bewegen. Eine *nähere* Verbindung dieser Seitenbänder oder Fäden und ihrer Zitterorgane mit der Athmungsblase scheint nicht zu bestehen.) Ob die breitern Seitenbänder, wie Manche behaupten, wahrhaft in die kontraktile Blase zusammenmünden, mag dahin gestellt sein; bei jenen, welche die Zitterorgane tragen, findet dieses nicht statt. — Zweifelhaft als *Respirationsorgane* müssen nach dieser Auseinandersetzung die meist im Nacken vieler Räderthierchen befindlichen Oeffnungen (?) sein; bei Philodineen, Brachionus, einigen Salpina, Euchlanis und Notommata stehen an der gleichen Stelle cylindrische Fortsätze, die man für Athmungsröhren erklärt hat. (Bei Actinurus, Tubicolaria und Melicerta stehen solche Röhren an der Kehle und zwar bei ersterem eine, bei beiden letztern zwei.) Ich sah einst bei einer Philodinee (sie entwickelte sich nicht ganz, um zu entscheiden, ob es Philodina erythrophthalma oder

Rotifer vulgaris war,) eine feine nicht schwingende Borste hervorragen, welche auch noch im Griffel selbst bis auf eine gewisse Weite zu verfolgen war; am Wurzeltheil ziemlich stark wurde sie gegen die Spitze so fein wie ein Monadinenfaden. Sie ragte so lange vor, als die Länge des Griffels betrug. Der Kanal in letzterm war eng und die Borste in selben eingefügt; sie schien etwas aus- und eingeschoben werden zu können. Sollte dieser Griffel nicht eher ein *Reizorgan* oder *Tastwerkzeug* als Athmungsröhre sein? Später sah ich einmal beim gemeinen Räderthier die Spitze dieses Organs, welches überhaupt wie ein Finger beweglich ist, mit mehreren Borsten besetzt. — Uebrigens findet bei manchen Würmern allerdings Eintritt von Wasser in die Leibeshöhle statt.

Absonderungsorgane. Ausser den genannten Speichel- oder pankreatischen Drüsen und den leberartigen Magenzellen besitzen manche Räderthiere noch das Vermögen, wie es scheint an der Cloakenöffnung, gallertartige Massen auszuscheiden, in welche sich die Thierchen mit dem Hintertheil oder ganz zurückziehen können (so Conochilus, Lacinularia, wo eine gemeinschaftliche Gallertmasse für viele Individuen vorhanden ist, und Oecistes, Floscularia, Limnias, Tubicolaria, Stephanoceros, wo jedes in einer isolirten, manchmal erhärtenden Röhre steckt) oder sechseckige braune Körperchen, die zu einer das ganze Thier aufnehmenden Röhre sich aneinander kleben. (So bei Melicerta.)

Fortpflanzungsorgane. Die Räderthiere pflanzen sich nie durch Theilung oder Knospen fort, sondern stets durch Ausgleichung des Geschlechtsgegensatzes. Sie wurden früher für Hermaphroditen gehalten, aber es ist möglich, dass sie grossentheils oder sämmtlich doppelgeschlechtig sind und dass die Männchen theils durch Kürze ihres Daseins sich der Beobachtung entziehen oder z. Th. wegen abweichender Form als verschiedene Species angesehen werden. In den allermeisten Individuen beobachtet man im Hinterkörper an den Seiten des Darms einen einfachen oder doppelten schlauchartigen verschieden gestalteten, durch einen Eileiter in die Kloake mündenden Eierstock mit wenig zahlreichen, verhältnissmässig grossen ovalen Eiern von farbloser Membran umgeben, mit feinkörniger meist farbloser, seltener röthlicher Dottersubstanz und deutlichen Keimbläschen. Bei Ascomorpha anglica* (wo man einen zweihörnigen Eierstock mit mässig vielen Eiern, Eiersack, austreibenden Apparat, Scheidenkanal und vulva unterscheidet) und sicherlich auch bei andern sind die Sommereier von den Wintereiern verschieden. Jene sind glatt, ellipsoidisch, und so durchsichtig, dass man Keimbläschen, Chorion mit seiner Zellenbildung. das Wimperspiel des Embryo's und dessen Entwicklung deutlich unterscheidet, — die Wintereier welche sich gegen das Ende der guten Jahreszeit entwickeln, sind kuglich, undurchsichtig, strahlig gestreift, die Embryonen treten (nach Brightwell) erst einige Monate später aus. Im Sommer hat das Weibchen oft 4 — 5 Früchte in verschiedenster Entwicklung im Eierstock, vom unreifen Ei bis zu den dem Austreiben nahen (männlichen oder weiblichen) Embryo; denn im Sommer gebährt dieses Thierchen lebende Junge. Die meisten Räderthiere legen übrigens Eier; die in Röhren lebenden setzen sie in deren Höhlen ab, bei einigen andern (Triarthra, Polyarthra, Brachionus, Noteus, Anuræa) bleiben sie an der Kloakenöffnung kleben. Bei Pterodina Patina erinnere ich mich nicht, mehr als *ein* Ei gefunden zu haben; es ist sehr gross, misst $^{2}/_{3}$ vom Längendurchmesser des Thierchens. Das Keimbläschen zeigt sich hier bisweilen als runde, gleichförmig lichtere Stelle $^{1}/_{150}$''' im Durchmesser gross, von zarten und weiter stehenden Molekülen erfüllt als der Dotter. Die Philodinæen hingegen gebähren lebende Junge; die Embryonen (deren Schlundkopf fast so stark ist, wie bei den Alten) kriechen noch im Mutterleibe aus den Eiern aus, bewegen sich umher und sollen nach E. (mit welchem Werneck und

O. Schmidt übereinstimmen) nur noch von der dehnbaren Haut des «Uterus» (Eiersacks) umschlossen bleiben, während sie nach einer minder wahrscheinlichen Ansicht in die Bauchhöhle gerathen und durch besondere neben der Kloakenmündung liegende Oeffnungen nach aussen gelangen. Die *männlichen* Geschlechtstheile sind bis jetzt erst bei Ascomorpha anglica beobachtet. Das Männchen ist sehr verschieden vom Weibchen im innern Bau, in der allgemeinen Form ihm jedoch ähnlich, etwa $^{1}/_{3}$ so gross als dieses. Es hat eine Klappenöffnung an der gleichen Stelle, wo beim W. die Vaginalöffnung, mit Muskeln zum Oeffnen und Schliessen; innerhalb dieser führt ein kurzer Kanal zu einer weiten runden Blase, *Samenblase*, gefüllt mit zitternden Spermatozoidien. Von der Samenblase ragt ein kurzer, aber dicker, runder Körper, *penis* in den erwähnten Kanal; um das Ende des penis und noch weiter einwärts sieht man Flimmerbewegung, was auf eine Röhre deutet; am Hals der Samenblase findet sich ein Bündel Muskelfasern, die sich am Grunde des penis befestigen, über welchen sich eine häutige Scheide, *Präputialscheide* zieht. Muskelbänder gehen von den allgemeinen Bedeckungen an die Wurzel des penis und man sieht oft, dass sie denselben aus der Klappenöffnung heraustreiben*). Die Spermatozoidien haben einen breit ovalen, stark lichtbrechenden Körper und schwanzförmigen Anhang. Dalrymple nicht, wohl aber sein Freund Brightwell hat die Begattung 7 mal beobachtet. Er sah unter andern ein M. innerhalb 15 Minuten sich mit 5 W. paaren. Jeder Akt dauert 15 Sekunden bis über 1 Minute. Das Männchen hat auch die kontraktile Athmungsblase, und die, die Säftebewegung befördernden Fäden mit den bewimperten Stiften, den Räderapparat am Vordertheil und das Punktauge, *aber höchst merkwürdigerweise weder Kiefer noch Schlundkopf, Schlund, Speicheldrüsen und Magen.* (Als Rudiment eines Verdauungsapparats sieht Dalrymple 3 kleine schmale Körperchen auf der der Klappenöffnung entgegengesetzten Seite an; Hoden seien es nicht, sie stehen in keiner Verbindung mit der Samenblase.) Dalrymple frägt, ob die andern Hydatinæen auch doppelgeschlechtig seien; hätte er das Männchen nicht vom Ei an mit dem W. zusammen beobachtet, so würde er es für eine ganz andere Species gehalten haben. Da das M. alle Ernährungsorgane entbehrt, so scheint es nur für die Fortpflanzung geschaffen zu sein; man kann es auch nur kurze Zeit lebend erhalten. Eine einfache Paarung reicht hin für die Erzeugung vieler Jungen; daher fährt das befruchtete (nicht aber das junge unbefruchtete) W. fort, Junge zu gebähren, ohne dass sich im Wasser mit ihm M. befinden. — Man sieht öfter 2 Räderthierchen in verschiedenen Stellungen zusammenhängen; einmal trieben sich zwei Individuen von Colurus uncinatus, die auf unbekannte Weise mit den Rücken aneinander befestigt waren, längere Zeit im Tropfen herum; gleiches beobachtete ich ein andermal bei 2 Individuen von Lepadella ovalis. Obschon dieses Zusammentreffen oft rein zufällig ist (ich sah z. B. auch Colurus mit Lepadella, ferner einen Chaetonotus Larus am Rücken mit einer Lepadella ovalis zusammenhängen) so könnten doch manche dieser Fälle auf Paarung deuten. — Zur Einleitung der Entwicklung zerfällt der Dotter der Räderthierchen wohl allgemein in Furchungskugeln, welche sich zu den Primitivzellen des Embryo umbilden. Beim Eierlegen wird der Körper rasch zusammengezogen, und Eier oder Embryonen werden durch die hinten und unten befindliche

*) Merkwürdig ist es, dass das Pseudopodium von Pterodina Patina (welches bei den hiesigen Exemplaren immer viel kürzer ist, als nach E's Zeichnungen an denen bei Berlin) ebenfalls am Ende flimmernde Wimpern trägt. Als ich dieses zuerst sah, glaubte ich, dass der Darm hindurch verlaufe, es scheint aber doch solid zu sein, wenigstens keinen grössern Kanal in sich zu haben. Kaum glaublich ist, dass, was Dalrymple als penis beschreibt, doch nur ein in den Körper zurükgezogenes Rudiment eines Pseudopodiums wäre.



Scheidenöffnung ausgetrieben mittelst energischer Zusammenziehungen des Eierbehälters. Dieser Akt, so wie die Entwicklung wurden zuerst bei Hydatina Senta von E. und dann von Dalrymple bei Ascomorpha beobachtet. Ersteres Räderthierchen legt in Zwischenzeiten von 5 Minuten bis 1 Stunde 10 — 30 Eier oft nahe zusammen. Von der ersten Spur der Eibildung im Mutterthier bis zum Platzen der Eischale und Freiwerden des Embryo verfliessen etwa 24 Stunden; die Entwicklung des Embryo in den gelegten Eiern dauert 13 — 14 Stunden. 3 Stunden später nachdem der Embryo das Ei verlassen, beginnt in ihm schon wieder die Eibildung. Bei reichlicher Nahrung legt ein Individuum täglich 4 und mehr Eier, so dass die Vermehrung sehr rasch ist. Bei A. anglica ist die Scheidenöffnung halbmondförmig, durch Klappen zu öffnen und schliessen, der Eierbehälter sehr kontraktil. Dalrymple bemerkt, dass die Entwicklung von A. anglica durch alle Phasen vom Keimbläschen, gekörnten nucleis, aus dem Dotter gebildeten Kernzellen und Verschmelzung dieser Zellen zu Geweben nach dem im Thierreich allgemeinen Typus vor sich zu gehen scheine. — Eine Gestaltveränderung der ausgebildeten Embryonen (welche Wimpern, Punktaugen, Kiefer etc. der ältern Thierchen zeigen,) ist zwar bis jetzt nicht beobachtet, aber mir sehr wahrscheinlich; manche für vollständig gehaltene Formen sind vielleicht nur jugendliche Zustände; z. B. Glenophora Trochus E. t. 43, f. 6, Monocerca valga t. 48, f. 9, Notommata felis, t. 52, f. 7, Cycloglena elegans, t. 56, f. 11.

Bewegungsorgane. Ecker (l. c. p. 20) geht etwas zu weit, wenn er auch den Räderthieren und Xenomorphiden keine wahren Muskeln zugestehen will. Er sagt, ihre kontraktile Substanz sei vollkommen homogen, weich, ohne Spur weiterer Organisation, ganz der Sarcode ähnlich; bei absterbenden Thieren entständen auch in ihr Vakuolen. Sie bilde theils cilientragende Massen, theils muskelähnliche Stränge und mache den Uebergang von der formlosen kontraktilen Substanz der Infusorien und Hydern zu der eigentlichen Muskelsubstanz. Auch D. will mit Unrecht die Muskeln der Räderthiere nicht für solche ansehen. Nur theilweise sind obige Bemerkungen richtig. Stände nicht das betreffende System den Muskeln näher als der Sarcode, so würde es nicht so bedeutende Differenzirung und symmetrische Anordnung zeigen. Namentlich sind die Längsmuskeln sehr deutlich und stark; schwächere ringförmige Quermuskeln stehen in grössern Distanzen an den Stellen, wo bei der Zusammenziehung des Körpers Einstülpungen stattfinden. E. hat diese ringförmigen Quermuskeln für Gefässe erklärt; Doyère zuerst nahm sie für Hautmuskeln, den Sternodorsalmuskeln der Xenomorphiden analog. — Bei Ascomorpha anglica giebt es ausser den langen seilförmigen Muskeln für Zusammenziehung des Körpers und Rückziehung des Kopfes und den ringförmigen Quermuskeln zahlreiche an der allgemeinen Bedeckung befestigte Muskelfäden, zu verschiedenen innern Organen gehend; einige ziehen den Magen vor- und rückwärts, andere sind für die Ovarien bestimmt, ein sehr entwickeltes Fasernetz für Athmungsblase und Eierhälter. Bei starker und klarer Vergrösserung sieht man die der Länge nach verlaufenden Fasern bei Diglena lacustris sehr deutlich; sie sind nach meiner Messung $^{0}/_{0010}$''' bis $^{0}/_{0015}$''' breit. Aber sogar Querstreifen lassen die Muskelfasern der Rotatorien bisweilen deutlich erkennen; E. erwähnt dieses bereits bei Euchlanis triquetra; am Fuss von Scaridium longicaudum sehe ich immer die Querstreifen verhältnissmässig leicht; die beiden starken Muskeln, welche die Räderorgane von Pterodina Patina zurückziehen, sind quer gestreift; eben so gewisse Randmuskeln von Diglena lacustris, und Brachionus tripos? Müll. Nach Dalrymple sind die langen Muskeln von A. a. schwach gestreift. Hienach ist also v. Siebold's Angabe l. c. 173, dass den Rotatorien quergestreifte Muskelfasern mangelten, zu verbessern. (Bei vielen Ro-

tatorien lassen sich indess keine deutlichen Querstreifen wahrnehmen; den Fuss von Floscularia sehe ich äusserst zart längs gestreift, hie und da mit Reihen von Kügelchen in der streifigen Substanz; beim Zusammenschnellen faltet sich der ganze Fuss. — Beim Kriechen, beim Zusammenziehen und Ausdehnen des Körpers etc. spielt das schwanzähnliche Hinterleibsende (Pseudopodium seu processus pediformis E.) eine bedeutende Rolle; es endigt selten in eine, meist in zwei steife Spitzen oder Klappen, welche durch eigene Muskeln zangenartig bewegt zum Aufstützen, Fortschieben und Festhalten dienen. Rotifer und die verwandten kriechen wie Blutegel, Mund und Schwanzspitze gleichsam als Saugnapf brauchend; bei Pterodina ist vielleicht das bewimperte Hinterende des Pseudopodiums ein Saugnapf, Polyarthra rudert mittelst Büschel breiter Borsten an den Körperseiten, Triarthra schnellt sich mittelst der langen Borsten an Kehle und Hinterende fort. Das Schwimmen wird gewöhnlich durch die am Vorderende stehenden *Wimperorgane* bewirkt, welche ein- oder mehrfach vorhanden sind. Am längsten bekannt sind sie bei den Philodinæen, namentlich Rotifer, wo die Wimpern auf zwei ganzrandigen Scheiben stehen; und durch ihre Bewegung optisch das Schauspiel eines umlaufenden Kammrades gewähren; man nimmt gewöhnlich an, dass sehr rasch im Kreise herum die Wimpern sich schnell nacheinander beugen und strecken; eine ganz andere Erklärung des »Räderns« gibt hingegen D. p. 579. Andere Sippen, z. B. Diglena, Notommata, Hydatina, Synchæta haben mehrere muskelkopfartige Anschwellungen, auf welchen Wimpernkreise oder Büschel stehen; bei Melicerta u. a. ist die Scheibe gelappt, bei Floscularia stehen auf 5 — 6 Fortsätzen um den Mund lange Borsten, welche nur zuweilen etwas flimmern; bei Stephanoceros sind 5 Polypenarmen ähnliche, mit schwingenden Wimperchen besetzte cylindrische Fortsätze vorhanden. — Die Wimpern der Räderorgane bewegen sich auch, wenn das Thierchen ganz ruhig auf der gleichen Stelle bleibt; sollte dieses automatische Bewegung sein, und nur die bei der Ortsveränderung eine willkürliche? Sollte es Cilien geben, die automatisch *und* willkürlich beweglich wären? — Bei der Ortsveränderung der Räderthiere findet Drehung um die Längsaxe statt; manche verweilen gerne in der Rückenlage.

Nervenorgane. Stets scheint im Nacken ein Ganglienknoten oder eine Vereinigung von solchen mit ausstrahlenden Nerven vorhanden zu sein, den man als Hirnganglion deuten will und der manchmal durch lappige Form Zusammensetzung zu verrathen scheint; bei Hydatina, Synchæta, Diglena, Brachionus sind aber noch andere im Vorderleibe liegende, mit jenem Hirnganglion durch Fäden kommunizirende Ganglien wahrgenommen. O. Schmidt (l. c. p. 78) sucht überhaupt durch seine Untersuchungen an Hydatina senta und Brachionus urceolaris zu erweisen, dass man bei den Räderthieren es nicht mit einem undeutlich entwickelten fast nur auf ein Nackenganglion reducirten Nervensystem zu thun habe, sondern dass alle Organe je von besondern Nerven begleitet werden, die aus verschiedenen Ganglien entspringen. — Zwei der vom Hirnganglion ausstrahlenden Fäden, welche sich hinter der ebenfalls im Nacken liegenden sogenannten Respirationsöffnung vereinigen, sieht E. als eine Nervenschlinge an. Die Ganglien der Leibeshöhle sind unter sich und grossentheils auch mit dem Gehirn durch Fäden verbunden. Beim W. von A. anglica beobachtete Dalrymple ein optisches Ganglion, auf dessen Mitte sich das Augenpigment befindet; von dieser Nervenmasse geht ein feiner Faden schief durch den Körper und befestigt sich in dessen Mitte an der äussern Bedeckung, an welcher Stelle sich zwei kleine Höcker mit einigen Borsten oder Wimpern befinden. (Nach der Erklär. d. Abb. wäre hier auch eine Oeffnung nach aussen.) Von dieser er-

weitert sich der Faden zu einigen kleinen Ganglien, aus denen zarte Fädchen zu Magen, Speicheldrüsen, Eierstöcken und Eiersack zu gehen scheinen.

Sinneswerkzeuge. Ueber dem Hirnganglion finden sich ein oder mehrere rothe Punkte, die sehr allgemein für Augen gehalten werden. Es ist aber immer noch zweifelhaft, ob dieses wahre Sehorgane seien, obwohl man sich freilich schwer eine andere Bedeutung vorstellen kann. Oft sind sie scharf begrenzt, klein, bei andern unregelmässig, oft ungemein gross. Bei Scaridium longicaudum sehe ich das Auge als einen rothen Fleck mit einem Klumpen kleiner Körnchen dahinter, wie eine Drüse; das rothe Pigment verbreitet sich unregelmässig und in verschiedener Intensität, ist im Umkreise verdünnt, blasser, erstreckt sich oft auf einer Seite viel weiter nach hinten, als auf der andern. Bei Euchlanis triquetra zeigt sich mir das Auge als unregelmässige braune Schale mit rubinrothem Inhalt. Die elliptisch kugeligen Augen von Pterodina Patina zeigen sich, wenn man das Thierchen auch von der Seite und von unten beobachtet, in eine obere rothe und untere weisse Hälfte getheilt. Bei Euchlanis luna schien mir das ungemein grosse Auge aus 10—12 rothen Körnern zu bestehen. Jedenfalls scheinen die Rotatorien durch Gesichtswahrnehmungen wenig oder gar nicht bestimmt zu werden; im Gebahren der Augen tragenden und augenlosen (Tubicolaria, Hydatina, Ptygura, Enteroplea u. a.) ist kein Unterschied. Bei Melicerta, Floscularia, Megalotrocha sind Augen nur im Jugendzustand da, später schwinden sie. Bei Notommata, Synchæta, Brachionus etc. findet sich nur 1 Auge, bei Philodinæen, Lacinularia 2, bei Triophthalmus 3, bei Squamella, Megalotrocha 4, Cyclogena mehrere. Die platte Hornhaut, von welcher Einige diese meist rothen Pigmentflecke überzogen sein lassen, kann ich kaum wahrnehmen, oft auch nicht die Kapsel, von welcher die Pigmentkörnchen umgeben sein sollen, und kaum erinnere ich mich, in der Pigmentmasse etwas gesehen zu haben, was einer Krystalllinse oder Glaskörper oder Sehnerven vergleichbar wäre, wie R. Wagner gesehen haben will, obschon allerdings die Lage am Hirnganglion richtig ist.

Ausser diesen etwas problematischen Sehorganen sind von Sinneswerkzeugen nur noch zum *Tasten* bestimmte vorhanden; die Wimpern der Räderorgane, die Lappen und Zipfel oder tentakelartigen Fortsätze an ihnen (4 bei Conochilus), die sogenannten Griffel (wie sie zu 2 oder 4 am Vorderende von Synchæta vorkommen) und Athmungsröhren scheinen eben so sehr dem passiven wie dem aktiven Gefühlssinn zu dienen.

Die *psychischen Fähigkeiten* der Räderthiere sind sicher nur sehr gering. Wenn behauptet wird, sie suchten sich auf, spielten neckend mit einander, legten ihre Eier an gewählte Orte, an die sie erst nach einiger Zeit wieder zurückkehren, und man ihnen desshalb *bewusste* Erkenntniss, Absicht, Gesellschaftssinn zuschreiben will, so ist dieses zu weit gegangen.

Verlauf des Lebens. Besondere Erscheinungen. Ueber die Lebensdauer sind noch wenig Beobachtungen vorhanden; manche Rotatorien werden nach E. 18—20 und mehr Tage alt. Sie sind wohl über die ganze Erde verbreitet; meerbewohnende Species gibt es nicht sehr viele und auch in grössern Seen siud sie sparsam. Die Eier und eingetrockneten Thierchen von Callidina und Rotifer sind in den Staub der Mauern, Dächer, Zimmer gemengt; daher erscheinen sie im Sommer rasch in Gläsern mit Blumensträussen. Die merkwürdige Fähigkeit bei Vertrocknung in *Scheintod* zu fallen, haben die Philodinæen mit den Xenomorphiden, Anguillulis und einigen Ciliaten gemein; sie können in demselben Monate, selbst Jahre zubringen um dann bei Befruchtung wieder aufzuleben. Die Räderthierchen nehmen hiebei und vielleicht auch bei andern Veranlassungen

(etwa für den Winterschlaf, indem ich solche Formen auch im Wasser fand) sehr zierliche Contraktionsgestalten an, wobei sie nur *halb* oder *ganz* — dann in kugelige Formen — zusammengezogen sind. Auf Tab. 1 F. 7 ist ein Räderthierchen, wahrscheinlich Philodina erythrophthalma in *ganz* zusammengezogener Stellung abgebildet. Hiebei wird das Wasser aus dem Körper entleert, dieser für den asphyktischen Zustand wasserfrei gemacht. Wenn Scaridium longicaudum die zusammengezogene Stellung annehmen will, so wird die ganze vordere Partie in den Panzer zurückgezogen und der Schweif fast wie die Gabel einer Podura unter die Bauchseite gebogen. Zuerst Leeuwenhœk, dann Spallanzani, Roffredi, Needham haben dieses Wiederaufleben bei Räderthierchen und Aeälchen beobachtet; (Spallanzani sah noch nach 4 Jahren eingetrocknete Rotiferen aufleben und beobachtete Scheintod und Aufleben bis 11 mal nacheinander;) Schrank und E. haben es ohne Grund geläugnet (letzterer meint, «sie frässen heimlich fort und vermehrten sich und beim Wiederbefeuchten sähe man nur die Nachkommen der eingetrockneten vor sich»); Schultze und Doyère (letzterer für die Xenomorphiden) haben sie durch direkte Versuche ausser allen Zweifel gesetzt. Ob sie *allen* Rotatorien zukomme, ist übrigens unbekannt und nicht wahrscheinlich; erwiesen ist sie bloss für die Philodinæa.

Rotiferen und Xenomorphiden, wenn *allmälig* und *ganz* ausgetrocknet, können sehr hohe Wärmegrade, — bis 140° C. — ausstehen, ohne ihr Leben und hiemit ihre Wiedererweckbarkeit einzubüssen; man nimmt an, dass das wasserhaltige Eiweiss ihres Körpers seine Auflöslichkeit schon in einer plötzlichen Temperatur von 45 — 50° ganz und für immer verliere, während, wenn es sein Wasser bei zuerst niedriger, dann steigender Wärme nur allmälig verlor, man es über den Siedpunkt erhitzen darf, ohne seine Auflösbarkeit zu gefährden.

ICHTHYDINA *Ehr. (e parte.).*

Sehr verschieden von den Räderthierchen und von ihnen abzusondern sind die unter obigem Familiennamen aufgestellten Sippen Chætonotus und Ichthydium; kaum lässt sich die meerbewohnende Planariola D. hier anreihen. Ptygura und Glenophora welche E. auch hieherzieht, sind hingegen wahre Räderthiere (letztere wohl eine Jugendform) und dürfen nicht mit Chætonotus und Ichthydium zusammengeworfen werden. — Die Ichthydina in dieser Begrenzung haben kein Räderorgan, sondern Wimpern an der Bauchseite; bei Chætonotus finden sich oben Borsten oder Schuppen, bei beiden Sippen am abgerundeten, etwas verdickten Vorderende ein kleiner runder Mund, der zu einer langen fadenartigen Speiseröhre und ohne Magen unmerklich in einen kurzen kegelförmigen wie es scheint geschlossenen Darm führt. Dieser Mund entbehrt aber stets der Kiefer, was allein schon hinreicht, die Ichthydina von den Rotatoriis zu scheiden; einen Zahncylinder bei Chætonotus habe ich nicht sehen können; auch zeigt ihre äussere Körpersubstanz keineswegs solche Ausbildung und Anordnung zu einem symmetrischen Muskelsystem, sondern nur eine Scheidung in mehrere Längsparthieen. Sie entbehren auch die ausgezeichnete Kontraktilität der Räderthiere und können daher

ihre Form fast gar nicht verändern. Eben so fehlen ihnen farbige, für Augen gehaltene Stigmata, wie sie bei den Räderthierchen so allgemein vorkommen. Die Fortpflanzung soll durch wenige aber grosse Eier erfolgen; die langsame Bewegung gleicht viel eher der der Saugwürmer als jener der Räderthierchen und Infusorien; sie erfolgt durch das Spiel der Bauchwimpern unter Steifhaltuug des Körpers und ohne Drehung um die Längsaxe; selten liegt Chætonotus maximus auf der Seite und dreht sich auf derselben Stelle herum. Das Hinterende ist gablig ausgeschnitten, ohne bewegliches Pseudopodium.



VERZEICHNISS
in der Schweiz beobachteter ROTATORIA und ICHTHYDINA.

Sectio I. ROTATORIA SOROTROCHA E.
Mit mehrfachem oder getheiltem Wimperkranz.

A. POLYTROCHA. Wimperkranz vieltheilig.

Fam. HYDATINÆA E p. 410.

HYDATINA E.

Senta E. p. 413., t. 47, f. II. Vorticella senta M. GM. unter Conferven sehr selten, 10. BG., 6. In Mistpfützen, 7; Grimsel ($^1/_3$—$^2/_3$''' gross) und Gotthard, häufig in unreinen Pfützen nächst den Hotels, 8. (Um München nicht selten, 1830 — 1832.)

Brachydactyla E. p. 417, t. 47, f, III. Ein Thierchen, am ehesten hieher zu beziehen, aus dem EM. 4.

FURCULARIA E.

Gibba E. p. 420, t. 48. f. III. In vielen Sumpfwässern und Dümpeln um Bern, zu allen Jahreszeiten. Schwarenbach auf dem Gemmipass, Grimsel, 8. Weit verbreitet; nach Eichwald auch bei Reval und häufig bei St.Petersburg.

Forficula E. p. 420, t. 48, f. V. MB.. selten unter Myriophyllum spicatum und Nymphæa alba, 8. OM., unter Wasserranunkeln, ziemlich häufig, 10—12. E gibt *ein* rothes Auge an, zeichnet es aber nicht; bei Distemma Forficula 2 Augen. Ich fand bei den Ex. von MB. ein schön rothes, obschon nicht grosses Auge; sie steckten gleichsam in einem Hautsack, der nicht bis zum Ende des Hinterleibes reichte L. $^1/_{10}$''', wie auch E. angibt. Gleicher Grösse waren die Ex. von OM., die Zähne an den grossen Zangen oft nur schwach ausgebildet, die Augen schwer wahrnehmbar. Manchmal schien es als wenn am Vorderende 2 äusserst kleine, fast in eines verfliessende Augen vorhanden wären. Bei späterer noch schärferer Beobachtung fand ich, dass doch nur *ein* Auge vorhanden sei, welches etwas dreieckig war, mit abgerundeten Ecken und zwei dichtern Kernen in den Hinterwinkeln; in der Seitenprojektion erschien es rund. — E. gibt nun zwar an, dass sein Distemma F., welches ganz gleich gebildet ist, wie Furcularia F., namentlich die so charakteristische Zange hat, 2 Augen und zwar weiter nach hinten stehend besitze, — aber wenn man weiss, wie sehr deren Erblickung vom Grade der Ausstreckung abhängt, ferner, wie leicht ein verbreitetes Auge für 2, oder 2 sehr genäherte für eines gehalten werden können, so kann man kaum zweifeln, dass Furcularia Forficula und Distemma Forficula identisch seien.

Gracilis E. p. 421, t 48, f. VI. Bern, AD., 10., EM, 11.. Bei denen aus ersterer Lokalität konnte ich kein Auge wahrnehmen, bei aller sonstigen Aehnlichkeit in Grösse und Gestalt.

MONOCERCA Bory, E.

Rattus E. p. 422, t. 48, f. VII. t. 2, f. VII. Trichoda Rattus M. Monoc. longicauda Bory. Bern, in Sumpfwässern undGräben unter Lemna, Wasserranunkeln, immer sparsam. 3—10. Torfmoos von Gonten in Appenzell, 8., Zürichersee (Engeriet) 8. (Auch bei München, Juni 1830 im Sumpf des botan. Gart.) Ich sah augenlose Ex. von der Gestalt der Mastigocerca carinata E. t. 47, f. VII. oder wie D. t. 21, f. 3 abbildet, so dass D. p. 640 wohl Recht haben kann, dass Mastigocerca und Monocerca eines seien.

Bicornis E. p. 423, t. 48, f. VIII., Vaginaria longiseta Schrank. EM., G., 10. Selten. Es ist wohl möglich, dass diese Species nur Var. der vorigen ist. Es soll nach E. bei ihr der Schwanzgriffel kürzer sein, als der Körper, wäh-

rend er bei M. Rattus von gleicher Länge sei, aber man vergleiche die Abb. und man wird keinen wesentlichen Unterschied finden. Dann soll M. Rattus röthlich, bicornis farblos sein, aber M. Rattus findet sich hier eben so oft farblos als röthlich. Die beiden Stirnhörnchen mögen nur Wimperbüschel sein.

NOTOMMATA E.

***) Mit 2 einzahnigen Kiefern.**

Hyptopus E. p. 426. t. 50, f. VI. Ein Räderthier, welches dieser viel gleicht, aber nur $^1/_9$''' statt $^1/_6$ lang war, zwischen unzähligen Euglenen in einer Mistpfütze auf dem BM., 6.

Petromyzon E p. 427, t. 50 f. VII, t. 4, f. I_4. EM. G., 50. — Im Kopf und Leibe einer mikroskopischen Zweiflüglerlarve, die sich nicht einmal ganz im Tropfen befand, zeigten sich wenigstens 30 Thierchen von etwa $^1/_{18}$''' mit einigen offenbar dazu gehörigen Eiern, welche unter allen Notommaten E's. noch am besten mit dieser Species stimmten. Sie bewegten sich sehr träge, bei vielen war das rothe Auge deutlich zu sehen. Ohne Zweifel war die todte Larve ihre Geburtsstätte.

Lacinulata E. p. 428, t. 51, f. IV., t. 48, f. I. Vortic. lac. M. In verschiedenen Sumpfwässern um Bern. 1—10. Petersinsel, 6, St. Gotthard, Lugano, Torfmoor von Gonten in Appenzell, Zürich, im See uud Gräben mit Lemna und Ceratophyllum, 8.

Forcipata E. p. 428, t. 51, f. V. In mehreren Sumpfwässern um Bern. 9—11. MS., 9. Gemmi, in 5000' Höhe, 8. Pfützen bei Engstlen 8. In allen diesen Lokaliten immer mit ganz kleinem rothem Auge; mit sehr grossem, wie E. zeichnet, obschon blassem Auge aus dem Ostermundigerbach, zwischen Ranunkeln häufig. 11.

Collaris E. p. 428, t. 52, f. I. GM., unter Lemna, Bach von Ostermundingen, UD. 6 — 10. Bei einem Individuum wurde der ganze Magen so durch seine Muskeln herumgeworfen, dass er halbe Kreisbogen beschrieb. Unabhängig von dieser Bewegung befand sich der ganze Inhalt wieder in Drehung, so dass auch im Magen, nicht bloss im Schlund Wimpern zu sein scheinen. Die Bewegung des Inhalts war mit der durch die Muskeln bewirkten des Magens bald homodrom, bald antidrom.

Aurita E. p. 430, t. 52, f. III. Vortic aurita M. e parte. G. 5—10. Stettlen, 6. BG. 5. Stimmte ganz mit M. u E's Beschr. und Abb., nur war es statt $^1/_{10}$''' voll $^1/_6$''' lang. Der bekannte dunkle Klumpen am Auge steht nicht unter, sondern über und hinter demselben und besteht aus wohl 100 Bläschen; scheint eher ein drüsiges Organ, als ein lichtbrechendes Mittel zu sein. Von G. sah ich ein Ex. von $^1/_6$''', welches zwischen N. aurita und collaris mitten inne stand, den grossen Sack der erstern hatte, in Gestalt und Grösse sich mehr der letztern näherte. Was E. bei N. collaris unter v'' abbildet, ist wohl nur eine Duplicatur der Körperhülle, welche bei völliger Ausstreckung auch verschwindet.

Gibba E. p. 430, t. 52, f. IV. AD. 7, 10. Selten.

Decipiens E. p. 431, t. 52, f. VI. Ich fand im August ein Räderthierchen an Nymphæablättern von MB., welches sehr E's N. decipiens gleicht. Diese aber, wie mein Thierchen, ist vielleicht selbst nur ein Jugendzustand einer andern Gattung. Später EM., 9, BG., 5, Lugano, 8 gefunden. Ex. aus AD., 7 viel schlanker, $^1/_{40}$''' l. Schawnzklappen sehr kurz.

N. ? tigris E. p. 431, t. 53, f. I. Trichoda tigris M. EM., 4 Bei diesen Ex war die Sehwanzgabel etwas weniger lang und der Leib dicker. St. Gotthard, 8. häufig. Diese Ex. trafen vollkommen mit E's Abb. überein, aber manche liessen schlechterdings kein Auge erkennen. (München 1831.)

Longiseta E. p. 432, t. 53, f. II. Vortic. longiseta M. e parte. Trichoda bicaudata und Vaginaria brachyura Schrank. Bern, gemein, 5 — 10. Solothurn, 7. Lugano, 8. Zürichersee (Engeriet) 8. Sollte vielleicht eine eigene Sippe bilden.

**** Kiefer 2 zahnig.**

Vermicularis D. p. 648, t. 21, f. VII. EM., 11, Studentenweiher 1. Grösse und Gestalt wie in D's Abbildung, aber das Auge sehr gross, unförmlich und schwarz.

***** Mit 2 vielzahnigen Kiefern. (Ctenodon E.)**

Brachionus E. p. 433, t. 50. f. III. G. 6. Glich im Ganzen, war statt $^1/_8$''' lang $^1/_6$'''. — Viele der trefflichen Figuren E's von Räderthieren stellen eben nur einen *bestimmten Grad der Ausstreckung* dar; nimmt das Thierchen diesen nicht an, so bleibt bisweilen die Bestimmung etwas zweifelhaft.

Tripus E. p. 434, t. 50, f. IV. Vortic Felis M ? Erschien im Zimmer einmal im Juni sehr schnell in ungeheurer Menge in einem 1 Jahr alten faulendem Wasser. Die Thierchen schwammen fast nicht, sondern warfen sich nur auf den Schwanz gestützt unruhig nach allen Seiten herum. L $^1/_{36}$ — $^1/_{24}$'''. M's Abbildung passt vollkommen. (München, 1830.)

Saccigera E. p. 434, t. 50, f. VIII. Im Februar in einem 2 Monat alten Wasser von EM. nicht gar selten. Am Anfang des Magens sah ich beiderseits eine Gruppe runder Bläschen, die ungemein an die angebliche Augengruppe

von Theorus erinnern, welche dadurch als solche verdächtig wird. Diese Bläschengruppen bewegten sich mit dem Magen, unter sich blieben sie in ihrer Lage unverändert.

Centrura E. p. 435, t. 51, f. II. EM. 4. Nur 1 Ex. Entfaltete sich nicht ganz, war aber höchst wahrscheinlich diese Species. ZS., (Engeriet) 8.

Brachyota E. p. 435, t. 51, f. III. Stettlen, unter Potamog. nat. u. Myrioph. 11.

Roseola * t. I, f. 2. Körper blass rosenroth, gestreckt, vorn abgerundet, das Räderorgan beiderseits am Kopf auf einem cylindrischen Fortsatz; Schwanzklappen sehr kurz. L. 1/6'''. AD. 10. Nur 1 mal. Eine sehr zierliche und ausgezeichnete Form, etwas der N. collaris E., andererseits auch der N. vermicularis D. verwandt. Kiefer ziemlich gestreckt, am Ende mehrzähnig. Hinter dem Schlundkopf ein grosser schwarzer Fleck, der entweder das sogenannte Auge bedeutete, oder es verdeckte; der Schlund lief tief unter ihm durch. Die fünf quer über den Leib laufenden Linien sind Hautfalten, zugleich Gränze der Segmente, aus welchen das Thier besteht und die vorne sowohl als hinten ineinander geschoben werden können. Die Längslinien der Figur sind die Gränzen parallel laufender Muskelparthieen. Von Zitterorganen nur eines um die Körpermitte wahrgenommen, die andern ohne Zweifel durch die Eingeweide verdeckt.

Onisciformis * t. I, f. 3. Leib mässig gestreckt; am Vorderende beiderseits ein rundliches Läppchen; Kiefer mehrzähnig, Schwanzklappen ziemlich lang. L. 1/12'''. AD., zwischen Conferven und Charen, 10. Ziemlich selten. Körper breitlich, sehr flach gewölbt und hiedurch entfernt einem Oniscus ähnelnd. Zwischen den rundlichen ohrähnlichen Läppchen am Vorderende die Bewegungswimpern. Auge roth. Kiefer stark, mehrzähnig. Es liessen sich unter der dichten, gestreiften, obschon hyalinen Muskelhülle ausser Auge, Schlundkopf, Darm keine weitern Organe unterscheiden. Eine der wenigen Notommata mit verhältlich langen Schwanzklappen. Der ganze Vordertheil konnte bis zur grossen Falte eingestülpt werden.

*ASCOMORPHA**.

Mittheil d. Bern. naturf. Gesellschaft, 1850, S. 18. (ἀσκός, Sack, Schlauch, μορφή, Gestalt.)

Körper kurz und dick, schwanzlos. Ein Auge. Räderorgan aus einfachen Wimpern bestehend. Kiefer verkümmert, sehr einfach, zahnlos.

*Helvetica** (früber A. ecaudis) t. II, f. 1. Abb. nach der Seitenlage gemacht. Körper hinten abgestutzt, hyalin. Auge lebhaft roth, Kiefer nur aus zwei in ziemlich spitzem Winkel verbundenen Hornleisten bestehend. L. 1/14'''. OS. S. EM. 5 — 11. Unter Myriophyllum und Potamogeton natans selten. Mehrere wesentlich gleiche Ex. beobachtet. In Notommata Myrmeleo und clavulata E. ist der Schwanz schon sehr kurz, der Körper dick und breit; N. Syrinx E., wo er bis auf ein Rudiment verschwunden ist, gränzt zunächst an Ascomorpha, bei welcher weder in der Ruhe noch im Schwimmen etwas von einem Schwanze zu sehen ist. Quer- und Längsstreifen waren bei diesem Thierchen nicht deutlich wahrzunehmen; Veränderung der Gestalt fanden nur in unbedeutendem Grade statt und lehrten nichts Neues. Schwimmt sehr rasch. Magen ungeheuer gross, bisweilen ganz mit schwarzer Masse erfüllt: gleichmässig zersetzter Nahrung; andere Male von gelbgrüner Masse, zwischen welcher noch unterscheidbare Sporozoidien, Synaphiæ, Cryptomonas polymorpha lagen. Am After 2 eckige kurze Vorsprünge. Zitterorgane nicht wahrzunehmen; in einem Individuum 2 Eier von ausserordentlicher Grösse, ohne Stacheln und Haare.

*A. anglica** von Dalrymple als eine Notommata beschrieben, (vergl. S. 27) wurde bei Norwich und unweit Leamington im Juni—August gefunden; in manchen Jahren waren keine da, in andern eine schwärmende Menge. Körper glockenförmig, etwas unregelmässig; Bewegung träge, gleichmässig, so lange das Thierchen Futter sucht enge Kreise beschreibend, erschreckt in gerader Linie. Schwimmt meist auf der Seite liegend. Ist ganz farblos und *ausserordentlich durchsichtig*; Punktauge roth, Magen durch Futter meist gelblich braun. Kaum 1/2''' l., 1/8''' br. Die Bewegungswimpern am Vorderende scheinen auf vorspringenden Fortsätzen zu stehen. Unmittelbar unter dem Munde, der durch einen von der allgemeinen Bedeckung gebildeten Lippenapparat geschlossen wird, findet sich eine Erweiterung und inner der Mundhöhle die mächtigen Kiefer; unter letztern eine häutige Schlundkopfshöhle. Sonst ist der Verdauungsapparat des Weibchens wie bei andern Räderthieren; Schlund eng, Magen gross, oval, mit kleinen Aussackungen, Speicheldrüsen gross, aus Kernzellen gebildet.

SYNCHÆTA E.

Pectinata E. p. 437, t. 53, f. IV. EM., 11. Sehr selten.

Oblonga E. p. 438, t. 53, f. VI. «Das Stachelthier» Eichh. G. unter Lemna, selten. 4.

SCARIDIUM E.

Longicaudum E. p. 440, t. 54, f. I. Trichoda longicauda M. Vaginaria longicaudata Schr. Gemein bei Bern; unter Lemna, Conferven, Potamogeton natans; in frischem und Torfwasser, 6—9. Leukerbad in den kalten Quellen. 8. Wird um Bern oft $^1/_5$''' lang.

DIGLENA E.

Lacustris E. p. 422, t. 54, f. IV. G., 7.

Grandis E. p. 443, t. 54, f. V. Spitalmatte, BM. ST. In einem alten Sumpfwasser mit zahl. Euglena viridis. — 4 — 11. Die 2 Augen sieht man nur, wenn das Thierchen den Kopftheil recht weit vorstreckt. E. gibt die Grösse zu $^1/_6$''' an; hier wird sie bis $^1/_4$''' gross.

Forcipata E. p. 443, t. 55, f. I. Cercaria forcipata et vermicularis M. Nicht selten in Sumpfwässern um Bern. 4 — 12. Leukerbad in kalten und warmen Quellen, 8 Aarau, unter Conferven, 8. (München 1850.)

Catellina E. p. 444, t. 55, f. III. Cercaria catellina et Vorticella larva M. Bern in Sumpfwässern, Regenpfützen, Gossen, alten Aufgüssen gemein. 4 — 12. Aarau, unter Conferven, Zürich, in Gräben mit Lemna und Ceratophyllen, 8. Lausanne, im See, 6. Leukerbad, in kalten und warmen Quellen, Rhonethal, Grimsel, Gotthard, 8. Auch die Thierchen dieser Species schwimmen oft nicht, sondern werfen sich mühsam und unruhig nach allen Seiten herum. Im Aug. 1847 hatte ich sehr zahl. Ex. in einem alten Sumpfwasser; endlich starben sie, wobei in den Cadavern die Eingeweide in eine gestaltlose Masse übergiengen und *grüne* Farbe annahmen. — Eine weit verbreitete Species; nach Eichwald auch bei St. Petersburg und sehr häufig bei Kaugern in Livland.

Conura E. p. 445, t. 55. f. IV. In Sümpfen des Monte Bigorio bei Lugano, 8; aber nur $^1/_{20}$ (statt $^1/_{12}$''') l.

Caudata E. p. 445, t. 55, f. VI. Trichoda bilunis et Vortic. furcata M. Ecclissa felis? Schrank. EM., G., unter Lemna, 9. Ostermundingerbach 11 — 12. E. hat ohne Noth den alten Namen furcata Müll. Lam. verändert.

RATTULUS *Bory*, E.

Lunaris E. p. 448, t. 56, f. I. Trichoda lunaris M. Schrank. Gemein in Torf- und Frischwassergräben. Bern, 1—12. Solothurn, 7. St. Gotthard, Grimsel, Todtensee, 8. Torfmoor von Gonten in Appenzell, 8. Zürich in einem Graben mit Ceratophyllum und Lemna, 8. Das Thierchen schlägt oft den Schwanz ein oder schwimmt in solcher Projektion, dass man von selbem längere Zeit nichts sieht. E. giebt $^1/_{24}$''' Gr. an; hier sieht man Ex. bis $^1/_{15}$'''. (München, im Sumpf des bot. Gartens, Juli 1830.)

DISTEMMA E.

Forficula E. p. 449, t. 56. f. II. Sieh bei Furcularia Forficula.

Setigerum E. p. 450, t. 56, f. III. In Sümpfen um Bern. BG. 9. Zürichersee, 8. — Immer selten und einzeln.

TRIOPHTHALMUS E.

Dorsualis E. p. 451, t. 56, f. VI. EM., 10. Sehr selten. Die Kiefer sind verhältlich ausserordentlich gross; die Speiseröhre, welche E. lang zeichnet, sehe ich verschwindend kurz, indem der Magen fast bis an die Kiefer reicht. Von den 3 sehr deutlichen rothschwarzen Augen war das mittlere ansehnlich grösser. Mehrere Zitterorgane; sehr klein. Mein Ex. nur $^1/_6$'''; E. giebt $^1/_5$''' an.

THEORUS E.

Vernalis E. p. 455, t. 56, f. XII. In einem Weiher kalten Wassers beim Bade Leuk, 8.

Uncinatus E. p. 455, t. 56, f. XIII. Ein mir nicht ganz klar gewordenes, wahrscheinlich hieher gehöriges Thierchen in den warmen Quellen von Leuk, 8

Fam. **EUCHLANIDOTA E.** p. 455.

METOPIDIA E.

Lepadella E p. 477, t. 59, f. X. Bern, 4—10, Grimsel, St. Gotthard, Monte Bigorio, 8. Torfmoor von Gonten in Appenzell, 8. Torfpfützen bei Gais, 8. Aarau unter Conferven, 8. Im Bodensee bei Rorschach, 8. Zürich in einem Graben mit Lemna und Ceratophyllum, 8. RW., 9.

Acuminata E p. 477, t. 59, f. XI. In Gräben und Sümpfen bei Bern, 4—10. Immer nur einzeln.

LEPADELLA Bory, E.

Ovalis E. p. 457, t. 57, f. I. Brachionus ovalis M. Bern, im Schaum von Sumpfwässern, unter Conferven etc. 9—10. Wächst hier zur vollen $^1/_{11}$''', den Schwanz mit gerechnet an. Leukerbad in kalten und warmen Quellen, Rhonethal, 8. (München, 1830.)

Emarginata E. p. 458, t. 57, f. II Brachionus Patella et ovalis? M. Brach. Patella Schrank. Bern, in Sumpfwässern. Mit Philodina roseola *mehrere Jahre* lang, in einem Glase mit Oscillatorien sich fortpflanzend erhalten. (München, 1830.)

MONOSTYLA E.

Cornuta E p. 459, t. 57, f. IV, Trichoda cornuta M. Um Bern nicht selten. 6—10. Solothurn 7, Lugano 8.

4-dentata E. p. 459, t. 57, f. V. MB., 9., selten. BM., 7.

Lunaris E. p. 460, t. 57, f. VI. So dürftig auch die Nachrichten und die Abb. von dieser E. selbst zweifelhaft gebliebenen, nur auf der Reise am Altai beobachteten Form sind, so glaube ich doch ein in der Schweiz häufiges Räderthierchen hieher beziehen zu dürfen. Um Bern, in sehr verschied. Sumpfwässern, unter Potomog. natans, Lemna, Myriophyllum etc. 4—12. Grimsel, St. Gotthard, Lugano 8. Torfmoor von Gonten in Appenzell 8, Zürich in einem Graben mit Lemna und Ceratophyllum 8, Zürich im See (Engeriet) 8. (Nach Eichwald auch um St. Petersburg.) Von $^1/_{18}$—$^1/_8$''' beob. Farbe graulich, meist so dunkel, dass man sowohl von oben als unten nicht viel vom Innern unterscheiden kann; Auge roth, Kiefer sehr gross, 2zähnig. Die angebliche Schale bei diesem Thierchen, wie bei so manchen andern ist sicher nur eine transparente biegsame Haut; daher die Möglichkeit der Einstülpung. Bei ganz oder theilweise ausgestreckten Ex. sieht man die Grenze dieser sogen. Schale nicht, weil sie straff anliegt. Zähne, wie bei M. 4-dentata sind nicht vorhanden. Eier wenig zahlreich. — Fig. A. stellt das Thierchen ganz, B. weniger ausgestreckt, C. zusammengezogen dar. Fig. A. ist von unten aufgenommen, wo die Eingeweide deutlicher waren; B. und C. von der Oberseite. Wenn sich B. wendete, zeigte sich die Ausrandung am Vorderende gleichmässig, oben wie unten.

MASTIGOCERCA E.

Carinata E. p. 460. t. 57, f. VII. Rattulus carinatus Lam. Trichoda Rattus vesiculam gerens M. Siehe hierüber bei Monocerca Rattus.

EUCHLANIS E.

Triquetra E. p. 461, t 57, f. VIII. Diese Species, welche E. fragweise zu Euchlanis stellt, gehört wohl sicher hieher. Um Bern in verschied. Lokalitäten nicht selten, bis $^1/_4$''' gross; Junge bis $^1/_{22}$''' herab beobachtet. 7—10. Lugano 8. Zitterorgane sehe ich 8, auf jeder Seite 4, ganz regelmässig vertheilt.

Luna E. p. 462, t. 57, f. X. Cercaria Luna M. Um Bern nicht eben selten, 4—9. Im Bodensee bei Rorschach 8, auf der Grimsel und im Todtensee 8. Wird um Bern $^1/_{10}$''' gross. Gleicht in Körperform sehr der Monostyla lunaris E. Es kommen auch Ex. vor, so rosenröthlich wie Philod. roseola.

Macrura E. p. 463, t 58, f. I. Sehr verbreitet. Bern 4—11., in frischem und Torfwasser, auch in Bächen. BS., 6. Solothurn und auf dem Weissenstein in einem Brunnentrog, 7. Todtensee, bei Flüelen im Vierwaldstättersee, im Zürichsee (Engeriet), St. Gotthard 8. — Bisweilen fanden sich Ex deren ganzer Magen und Darm roth war.

Dilatata E. p. 463, t. 58, f. II. Bern, AZ., SM. Dümpel an der Spitalmatte, 7—9. Leukerbad, in den kalten Quellen; gelblich gefärbt. — Dieses ansehnliche, wie voriges dem freien Auge sichtbare Thierchen ist leicht kenntlich an dem unten weit klaffenden Panzer; ganz hinten ist derselbe eng ausgeschnitten. Zitterorgane konnte ich an einem speciell vorgenommenen Ex. nur 2 wahrnehmen; sie sassen an drüsenart. Organen hinter den Räderwerkzeugen, zwischen diesen und dem Gebiss. Letzteres ist an den hiesigen Ex. viel stärker und grösser als es E. zeichnet. Von E. macrura unterscheidet sich diese Species leicht durch die fehlenden Schwanzborsten. Am Panzer eines Ex. schmarotzte Gomphonema truncatum E.

Emarginata Eichwald l. c. II., 66, t. 9, f. 7 a, b. (Unterscheidet sich von E. luna durch den Ausschnitt am Ende jeder Schwanzklappe.) Sehr selten in Sumpfwässern (z. B. EM.) um Bern.

Bicarinata *. t. II., f. 2. Leib gestrekt, Panzer auf dem Rücken mit 2 parallel laufenden Kielen, hinten beiderseits ausgerandet; Schwanz lang, mit 2 Endgriffeln. L. mit dem Schwanz fast $^1/_6$'''. — Im Ostermundigerbach, 4, 48 ein

einziges Ex. dieses ausgezeichneten Thierchens gefunden. Verbindet Euchlanis mit Salpina, muss aber zu ersterer gestellt werden, weil die Schale unten nicht geschlossen ist, nur Rücken und Seiten bedeckt. Körper in der Mitte mässig breit, nach vorne und hinten verschmälert, unten flach. Zitterorgane nicht wahrgenommen. Schwanz ganz eigenthümlich; Mittelglied sehr lang, Zangentheile kurz. Vorne an der Schale keine Zähne; hinten ist sie ausgerandet, mit abgerundeten Winkeln. Kiefer stark, Auge schwarzroth, etwas unförmlich. Der Magen enthielt Bacillarieen. Ein mässig grosses Ei graulich. Fig. A. von oben, B. von der Seite. Dieser Species ist die in Lievland beobachtete E. Weissei Eichw. l. c. II. 66, t. 9, f. 8 durch die längl. Gestalt und die langen Schwanzgriffel verwandt.

SALPINA E.

Mucronata E p. 469. t. 58, f. IV. Brachion. dentatus M. Anim. Inf. Brach. mucronatus M. Verm. terr. et fluv. GM., unter Lemna 6. RW., 9. Feuerweiher in Deisswyl 6, mit einem ungeheuer grossen Ei, fast halb so lang als das Thierchen. Torfmoor von Gonten in Appenzell, 8, Zürich, in einem Graben mit Ceratophyllum und Lemna 8. (München 1831.)

Spinigera E. p. 470, t. 58, f. V. In Sumpfwässern um Bern; unter Lemna oft zahlr. 6—10.

Ventralis E p 470, t. 58, f. VI. GM, unter Lemna, 6. EM., unter Wasserranunkeln, 9. Hier unter andern ein sehr kräftiges Ex. von $1/9'''$, an dem das rothe Auge schon mit einem sehr schwachen Linsensystem sichtbar war.

Redunca E. p. 470, t 58, f. VII. RW., 4, 9. BG., 8 häufig. Von der ihr sehr ähnlichen S. ventralis durch den vorne nicht rauhen Panzer und durch die viel kürzern Stacheln des Hinterendes verschieden. Um Bern bis $1/9'''$ l. Schwimmt meist auf der Seite oder auf dem Rücken, was wegen des oben convexen Panzers bequemer sein muss.

Brevifpina E. p. 470, t. 58, f. VIII. Sumpfwässer um Bern, 7—10. Ob wirklich von S. redunca verschieden? In den kalten und warmen Quellen des Leukerbades, 8; Ex. mit besonders hoch gewölbtem schneidendem Rücken.

Bicarinata E. p. 470, t. 58, f. IX. EM., zwischen Conferven, 7. Feuerweiher bei Stettlen, 9, sehr schön.

Mutica*. t. II., f. 3. Panzer vorne und hinten zahnlos; hier gerade abgestutzt, mit stumpfen Winkeln. L. $1/14$ bis $1/12'''$; (das Ex. vom St. Gotthard nur $1/20'''$) BM., BS., 9, EM., 8, St Gotthard, 8. Immer ganz einzeln. Gleicht in Form und Bildung des Panzers der S. redunca E., nur ist sie etwas gestreckter, paralleler. Thierchen ganz durchsichtig, Auge hyacinthroth, Schwanzklappen bis zur Schwanzwurzel am Körper reichend. Innerlich waren Schlundkopf und mehrere Muskeln und Bänder zu unterscheiden Ein Ex. liess am Vorderende 2 bewegliche krumme Organe, fast wie Colurus uncinatus sehen. Magen mancher Individuen mit Bacillarieen erfüllt.

DINOCHARIS E.

Pocillum E. p. 472, t. 59, f. I. Trichoda Pocillum M Vaginaria Pocillum Schrank. Gemein, doch nicht zahlreich in Sumpfwässern um Bern 7—10. Wird hier mit ausgestrecktem Schwanz fast $1/5'''$ lang. (München 1830.) Man findet Ex., wo der hochgewölbte Rücken stumpf und wo er scharfkantig ist. Von den in der Schweiz nicht gefundenen D. Tetractis und paupera unterscheidet sich das Thierchen leicht durch die starken aufwärts stehenden Dornen am Wurzelglied des Schwanzes. Das Spitzchen zwischen den Schwanzklappen ist schwer zu sehen.

NOTOGONIA *.

Leib von einem Panzer bedeckt, der nach hinten immer breiter wird, und am Hinterende bogig ausgeschweift beiderseits in 2 Spitzen endigt, wovon die kürzere rückwärts, die längere auswärts gerichtet ist. Zwei weit von einander stehende Augen an den Aussenwinkeln des Vorderendes. Kiefer gerundet, stark. 2 oder 3 zähnig. Schwanzgriffel ziemlich lang, borstenförmig. (νῶτος, dorsum, γωνία, angulus.)

Ehrenbergii*. t. I., f. 5. (Von oben abgebildet.) Schwach gewölbt, graulich. Räderorgan aus einfachen Wimpern bestehend. Augen sehr klein, schwach röthlich. L. $1/14'''$ sammt Schwanz. AD zwischen Conferven, 9, 10. Von dieser sehr ausgezeichneten Euchlanidote im Ganzen 6 wesentlich gleiche Ex. beobachtet. Die schwer sichtbaren Augen mit doppelter Peripherielinie. Streckte manchmal ein paar krumme Organe am Vorderende hervor. Bewegung mässig schnell, der der Brachionen ähnlich.

MONURA E.

Colurus E. p. 474, t. 59, f. IV. Bern, unter Moos, Potamogeton natans in Bächen und Sümpfen nicht selten. 1 bis 12. Amsoldingen bei Thun, 8, unter Conferven, 6. Aarau, unter Conferven, 8.

Dulcis E. p. 474, t. 59, f. V. MB., im Oberflächenschaum eines unreinen Grabens, 9.

COLURUS **E. Colurella Bory.**

C. ? uncinatus E. p. 475, t. 59, f. VI. Brachionus uncinatus M. (Soll auch im Seewasser vorkommen.) Bern, Solothurn, 7—9. Leukerbad in kalten und warmen Quellen, 8. Todtensee, St Gotthard, Lugano, Zürichersee, (Engeriet) 8.— Die krummen Haken, welche dieser (und wohl auch die andern Coluri) beiderseits am Vorderende herausstreckt, fehlen in E's. Zeichnung, auch sind die Eingeweide nicht deutlich angegeben.

C. ? bicuspidatus E. p. 476, t. 59, f. VII. Bach von Ostermundigen, 6.

Caudatus E. p. 476, t 59, f. VIII. (Auch im Seewasser.) Zwischen Conferven in einem Brunnentrog, 7. AD., 9, bis $^1/_{17}$''' gross. Rhonethal, 8.

STEPHANOPS E.

Lamellaris E. p. 478, t. 59, f. XIII. Brachionus lamell. M. Bern, zwischen Wasserranunkeln, Lemna etc. oft häufig, 7—11. St. Petersinsel im Bielersee, 6, Solothurn, 7, Zürich, im See, 8. (München abgeb. und beschrieben 1830.) Der Kopfschirm ist bei den hiesigen oft viel grösser, als ihn E zeichnet, der Körper kürzer, gedrungener; E. übergeht in der Zeichnung die 2 grossen, beiderseits vor den rothen Augen stehenden beweglichen Fühler, welche über den Kopfschild hinausragen und die M. t. 47, f. 8, 11 d., d., angedeutet hat.

St. Muticus E. p. 479, t. 59, f. XIV. MG unter Conferven, häufig. 10. G, 5. Im Torfmoor des Löhrwaldes, 6, häufig. BG., 9. Bättenalp am Faulhorn, 8. E. zeichnet in einer Fig. die rothen Augen, in den andern lässt er sie weg; an meinen Ex. sah ich sie mit Bestimmtheit; sie sind klein und stehen gleich hinter den Seitenwinkeln des Kopfstücks. Junge Ex. haben in der Regel Kopfstück und Schwanz im Verhältniss zum Leibe grösser als die ausgewachsenen. — E. zieht diese Species nur fragweise zu Stephanops, obschon sie unzweifelhaft hieher gehört.

St. cirratus E. M Schr. wurde bis jetzt nicht in der Schweiz, aber 1831 bei München beobachtet

SQUAMELLA E.

Bractea E p. 480, t. 59, f. XVI. Brachion. Bractea M. Schrank. Bern, RW., MB., Feuerweiher bei St. 9; hier in ausserordentlicher Menge. Petersinsel, 6, Solothurn, Brunnentrog auf dem Weissenstein, 7, Rosenlaui, Grimsel, Sidelhorn, 8. Die vier oft sehr schwach entwickelten Augen stellen nur ganz kleine röthlich-schwarze Punkte dar.

Oblonga E. p. 480, t. 59, f, XVII. Häufig zwischen den Conferven eines Brunnentrogs beim RW. und in diesem selbst 7. Alle 4 Augen zu sehen, ist schwer, da das Thierchen sich oft zusammengezogen hält. Das einzige Ei wird manchmal $^2/_5$ so lang, als das Thier.

B. ZYGOTROCHA. Wimperkranz zweitheilig.

Fam. PHILODINÆA E. p. 481.

CALLIDINA E.

Elegans E. p. 482, t. 60, f. I Selten. EM, 8, RW., 9. Bei Worb in einem Feuerweiher, 7. MB., unter Marchantia polymorpha im Moosrasen, 6. Im Rasen am Gipfel des Stockhorns, 6.

*Var. rosea**. In Bildung ganz gleich, nur rosenroth. St. Gotthard, in den Seen und Quellen des Plateaus wo keine rothen Algen, sehr häufig.

*Cornuta**. An jeder Seite des Kopftheils 1 kurzer hörnchenartiger Fortsatz. L. $^1/_6$'''. EM., G., 3, 4. Weicht sowohl von C. elegans E. als contricta D. p. 658, t. 47, f. 3 ab. Sehlundkopf viel weiter hinten als bei C. elegans; Kiefer fast wie die von C. constricta gebildet. Wimperbewegung im Schlunde ungemein stark. Die Hörnchen am Kopftheil glichen denen mancher Notommata. Kaum darf man annehmen, dass sie bei D's. constricta eben nur nicht entwickelt waren und gegenwärtige Species doch nur zu jener gehöre. — Mein Thierchen bewegte sich fortwährend egelartig, schwamm nicht. Eine Abb. konnte nicht gemacht werden.

ROTIFER Schrank.

Vulgaris Schr. E. p. 485, t. 60, f. IV. Vortic. rotatoria M. Das ganze Jahr in Sumpfwässern (auch unter dem Eise). Kandersteg, Grimsel, Sidelhorn, St Gotthard, Fibia, Simplon, 8. Am Sidelhorn unter Moos noch in 8000', am Fibia bis gegen 9000' Höhe. Die Exemplare von der Grimselhöhe viel schmäler. Torfmoor von Gonten in Appenzell, 9, Feuerteich von St. Gallen unter Lemna, 8, Zürich, 8, Lausanne, 6. Im Oberstockensee und mit Wasser

übergossenem Rasen des Stockhorns, 6800′, Juni. Manche lebten auf, andere nicht, sondern verharrten in ganz oder halb zusammengezogener Stellung. In diesem waren Rotatoria (ausser dem gemeinen Räderthier Callidina elegans und Philodina roseola) sehr zahlreich; in 10—12 Kubikzoll Rasen wohl mehr als 100. (München im Frühling 1830 besonders häufig.) Oefters sah ich das Thierchen sich in leeren Daphnienschalen aufhalten. Die Ex. am Fibia roth gefärbt, wie die Philodina des rothen Schnees, ohne Zweifel von Protococcus nivalis, welche es verzehrt. Die Ex. auf dem Simplonplateau hatten meist Diatoma vulgare im Magen.

Citrinus E. p. 489, t. 60, f. V. Schwarenbach auf der Gemmi, Leukerbad in kalten und warmen Quellen, Grimsel, Südabhang des Gotthard, Bachalpsee am Faulhorn, Monte Bigorio bei Lugano, 8. ZS., 8.

Macrurus Schrank e parte. E. p. 490, t. 60, f. VII. 9, unter Lemna und im unreinen Schaum der Oberfläche, Stettlen, 4—12. (Auch unter dem Eise.) St. Gotthard, 8, Torfmoor von Gonten in Appenzell, 8, ZS., 8. Durch die 2 Spitzen am Schwanzende und den längern Fortsatz, auf dem 2 Augenpunkte stehen, von dem ähnlichen Actinurus Neptunius verschieden.

ACTINURUS E.

Neptunius E. p. 496 t. 61 f. I. EM., 5, 50. Sehr selten. Die 3 Spitzen am letzten Schwanzglied waren bei meinen Ex. viel kürzer als E. zeichnet. Ist leicht mit Rotifer macrurus zu cerwechseln, besonders wenn das letzte Segment des Schwanzes nicht ausgestülpt wird.

PHILODINA E.

Erythrophthalma p. 499, t. 61, f. IV. Macrobiotus Hufelandii Schultze e parte. EM., 10, Bach von Osterm., 12, St. Gotthard, Südseite, 8, Zürich (Engeriet), 8.

Roseola E. p. 499, t. 61, f V. Macrob. Hufel. Schultze e parte. In Sumpfwässern um Bern, EM., GM., 10. Blasser oder manchmal schön dunkel rosensoth. Ich hielt sie einst mit Lepadella emarginata mehrere Jahre in einem Glase mit Oscillatorien lebend. Leukerbad, in kalten Quellen, unter schönen dunkelgrünen Oscillatorien, auch in warmen; Rhonethal, Weissenstein, Rosenlaui, Grimsel, Todtensee, 8. Im Rasen vom Gipfel des Stockhorns, 6; zusammengezogen. Ob die Philodina des Schnees der Alpen wirklich ganz identisch mit der der Ebene ist, wurde mir nicht ganz klar. Sie hat oft 3—4 von Protococcus nivalis im Leibe. (Kommt nach einer Notiz in meinen Tagebüchern auch bei München vor.)

Citrina E. p. 501, t. 61, f. VIII. Rotifer inflatus Duj. EM., 10. An Wasserranunkeln im Bache von O., 10 bis 12. Häufig, alte und junge. Leib sehr aufgetrieben; Haut pubescirend. Im Bodensee bei Rorschach, 8, St. Gotthard, 8. Anderemale schien es mir, als wenn Ph. citrina nur eine durch die Nahrung gefärbte Ph. erypthrophthalma wäre, so bei Ex. aus dem RW., 9.

Aculeata? E. p. 501, t. 61, f. IX. Ein schon todtes und zusammengezogenes Räderthierchen aus dem Lago di Muzzano bei Lugano glich dieser Species sehr, aber die Stacheln waren bedeutend länger und spitzer und die 2 rothen Augen standen hart aneinander.

Megalotrocha? E. p. 501, t. 61, f. X. AD., 10. Selten. Zwischen Ranunkeln im OM, ziemlich oft. 10. Doch haben meine Ex. ganz am Ende des Schwanzes 2 aufrechte Spitzchen, welche E. nicht zeichnet.

Fam. **BRACHIONÆA E.** p. 501.

NOTEUS E.

Quadriconis E. p. 503, t. 62, f. I. G., unter Lemna, selten.

ANURÆA E. Anurella Bory.

Striata E. p. 506, t. 62, f. VII. Brachionus striatus M. (Soll auch im Seewasser leben.) G., 5, zwischen Wasserranunkeln. BG., 2, 5. Im Bassin eines Gartens, 6. Am Vorderende der Schale sieht man auf der Bauchseite nur 4 Zähne, an der Stirnseite 6. Am Hinterende ist häufig nur der Stachel der einen Seite entwickelt. Schwimmt meist auf der Seitenkante, seltener auf der Rücken- oder Bauchfläche, überschlägt sich oft. Es kommt hier eine breitere Var. vor, an welcher die Striche der Schale fast ganz verschwunden sind.

Acuminata E. p. 506, t. 62, f. XII. Bach von O., 11. Sehr selten. Meine Ex. etwas breiter als E's. Figuren, sonst gleich.

Testudo E. p. 507, t. 62, f XII. In einer Regenpfütze im Bremgartenwald bei Bern, 7. An einem Ex. fehlte am Hinterende auf der einen Seite der Stachel, auf der andern war er sehr kurz.

Aculeata E. p. 508, t. 62, f XIV. Brachionus quadratus M. EM., 9, unter Wasserranunkeln und Callitriche. Selten. Die hintern Zähne der Schale gleich lang.

Valga E. p. 508, t. 62, f. XV. In einer Regenpfütze im Bremgartenwald, 7, mit A. Testudo. Nur 1 Ex.; die hintere linke Spitze des Panzers fehlte ganz, nur die rechte war wohl ausgebildet. E. zeichnet l. c. 3 einen Panzer, an welchem die rechte hintere Spitze viel kürzer ist, als die linke. Bei Anuræa scheinen slso *Missbildungen* häufig zu sein. G., 5. Hier mehrere Ex., darunter solche, bei welchen die grossen mittlern Dornen am Vorderende mehr einwärts, als auswärts gebogen waren.

*Heptodon**. t. II. f. 4. A. von oben, B. von der Seite. Panzer gleichbreit, hinten verschmälert und in einen aufwärts gezogenen Mittelzahn endigend; vorne oben 4 Zähne, unten 2. L. $^1/_{12}$'''. Studentenweiher bei Bern 1. Nur ein Ex. Am nächsten der A. foliacea E t. 62, f. X. verwandt, aber durch Umriss und aufwärts gebog. Endzahn verschieden. Panzer ohne eigentliche Täfelung, nicht flach, sondern mehr kubisch, unten etwas ausgehöhlt; hinterer Zahn etwas schief aufwärts stehend, wesshalb man ihn bei A. etwas verkürzt sieht. Magen weit hinten, quer elliptisch. Im Schlunde sehr deutliche Flimmerbewegung.

BRACHIONUS Hill (e parte), Ehr.

Backeri M. E. p. 514, t. 64, f. I. Br. Backeri, 4 cornis, bicornis Schrank. BG., EM., 7—9. Lugano, 8. Immer sehr einzeln. (In einer Pfütze an der Bogenhauserbrücke bei München, 1830.)
Urceolaris M. E. p. 512 t. 63 f. III. RW., 4, sehr selten.

*POLYCHÆTUS**.

Leib von einem fast viereckigen Panzer bedeckt, der vorne zahnlos, an den 4 Ecken gezähnt ist und auf dem Rücken 10—12 halbkörperlange, steife unbewegliche Borsten trägt. Schwanz kurz, zweigliederig; am ersten Glied zwei Dornen, das zweite mit zwei Griffeln am Ende. Ein Auge. Kopftheil weit aus dem Panzer vorragend.

*Subquadratus**. t. I. f. 6. A. von oben, B. von der Seite. L $^1/_{16}$'''. AD., zwischen abgestandenen Conferven und Charen, dort, wo auch Notogonia Ehrenbergi gefunden ward, 9. Nur 2 Ex von diesem sehr merkwürdigen Thierchen getroffen. Auge roth. Kiefer klein, doch stark, mehrzähnig. Magen und Darm in einen breiten dunkeln tractus intestinalis zusammenfliessend. Zitterorgane und andere Eingeweide kamen wegen der unvollkommenen Durchsichtigkeit nicht zur Wahrnehmung. Die langen Stacheln oder Borsten des Rückens stehen auf einer erhöhten Region an der Basis des Panzers, welche durch 2 erhöhte, etwas gezähnte, nach hinten convergirende Gräthe begrenzt wird. Bewegung sehr mässig schnell.

PTERODINA E.

Patina E. p 517, t. 64, f. IV. Brachionus Patina M. Schrank. Bern, in Dümpeln mit Quellwasser, Torfgräben, unter Charen und Seerosen, 1—10. Bielersee bei Erlach, 9. Nidau, unter Nuphar luteum, 7 Lugano, 8. Zürich, in Gräben mit Ceratophyllum und Lemna, 8. Torfmoor von Gais in Appenzell, 8. — Allerdings rund wie ein Teller wenn es, was oft lange nicht geschieht, die Räderorgane nicht vorstreckt und hiebei ganz flach, wie man beim Wenden bemerkt. Dieses Thierchen hat das Eigene, oft $^1/_2$—1 Stunde lang wie leblos auf einer Stelle zu liegen ohne andere Lebenszeichen, als die Wimperbewegung im Schlunde und hie und da eine Kieferbewegung. Die Organisation hat sehr viel Besonderes und verdiente ein specielles Studium. Was sind die 2 Fäden am Vorderende, welche schon M. zeichnet?

Sectio II. MONOTROCHA E. p. 384.

Wimperkranz einfach, zusammenhängend.

A. SCHIZOTROCHA. Wimperkranz ausgeschweift.

Fam. MEGALOTROCHÆA E. p 394.

MICROCODON E.

Clavus E. p. 396, t. 44, f. I. Dieses Werkes t. 9, mittl. Abth. f. I. A., B., C. Im Torfmoor von Gonten, Cant. Appenzell, 8. GM., 9, unter Lemna, 9. Selten. Ich konnte einige E. entgangene Verhältnisse beobachten, wesshalb eine Abbildung beigegeben wurde. Das sog. Auge erschien in meinen Ex. in 2 rothe Querstreifen getheilt; unter diesen schimmerte ein gerippter Körper durch. Der durch ein Sternchen bezeichnete Körper in A. ist wohl Vibrirorgan. Das Pseudopodium zeigt an der Wurzel mehrere Articulationen; es wird wie ein Finger in seinem Wurzelgelenke fortwährend eingeschnellt und wieder ausgestreckt Im Schwimmen wirft sich dieses sonderbare Thierchen hin und her, und schlägt so schnell entgegengesetzte Richtungen ein.

Fam. INVOLUTA*. Floscularixa E. p. 398 e parte.

TUBICOLARIA Lam. Bory, E.

? *Najas* E. p. 399, t. 45, f. I. T. alba Bory. Auf Grimsel und St. Gotthard, 8, fand ich einige sämmtlich todte Individuen eines Räderthierchens, $^1/_8$''' lang, welche, obschon ohne Hülle, die verloren gegangen sein konnte, noch am ehesten auf T. Najas zu beziehen waren. Bei Bern (AD., unter Chara 10) kam ein sehr ähnliches, gleichfalls bis jetzt nur todt beobachtetes Thierchen mit Griffel und langem unbewaffnetem Schwanze vor, das Ganze $^1/_4$''' l., auch ohne Hülle. Im Schwanze waren die Querstreifen der Muskeln gut sichtbar. (Ein sehr ähnliches Thierchen von $^1/_6$''' gleichfalls todt und ohne Futteral bei München, 1850, 8.)

LIMNIAS Schrank, E.

Ceratophylli Schrank, Fauna boica III, 2, p. 311. E. p. 402, t. 46, f. IV. Bern sehr selten (G., 10, im Bache an der Unterseite der Blätter von Potamogeton natans; UD, 11). An einem Jungen von nur $^1/_{12}$''' sah man doch die beiden Augen, den Schlundkopf und das Rad deutlich.

MELICERTA Schr. E.

Ringens, Schrank F. b. III., 2. Abth. p. 310. Blumenpolyp Schæff. E. p. 405, t. 46, f. III. Bern (Abzugsgraben des Gümligermoores, 9; die Röhren lagen horizontal an der Unterseite der Blätter von Potamog. natans; RW., 9, MB., an der Unterseite von Nymphæa alba, 6; St., 10;). Walperswyl im Cant. Bern, 6, an Hattonia palustris; Lugano, 8. Die zierlichen Kernzellen der Röhre sind schon durch schwächere Vergr. sichtbar.

B. HOLOTROCHA. Wimperkranz ganzrandig.

Fam. ŒCISTINA E. p. 391.

Von dieser Fam. ist bis jetzt in der Schweiz kein Mitglied aufgefunden.

Sectio III. CHÆTOBRACHIA*. Floscularia E. e parte.

Am Vorderende mehrere Borsten tragende Arme. Sie rädern nicht. Erinnern an Bryozoa.

STEPHANOCEROS E.

Arme lang, mit kurzen zerstreuten oder Wirtelborsten.

*Glacialis**. t. 1, f. I. Im Todtensee, 8. Nur 1 Ex. Ohne Stiel; die 5 Arme nicht wie bei St. Eichhornii mit Borstenwirteln, sondern nur mit einzelnen Borsten besetzt. L. $^{1}/_{14}$'''. Todtensee auf der Grimselhöhe, 8. — Im braunen Ueberzug, den ich von Steinen abgeschabt, fand sich ein todtes, grauliches, cylindrisches, wenig durchsichtiges Thierchen, von der Form des Eichhorn'schen Kronpolypens, ohne Hülle, mii 5 Armen, die nur einzelne kurze Borsten trugen. St. Eichhornii E. ist bis jetzt nur bei Berlin und Danzig gefunden; eine nähere Erkenntniss dieser zweiten Species der so ausgezeichneten Sippe hängt vom Auffinden mehrerer und lebender Ex. ab.

FLOSCULARIA Oken, E.

Arme kurz, mit langen Endborsten.

Ornata E. p. 408, t. 46, f. II. Fl. hyacinthina Ok. Vorticella hyacinth. Gmel. Syst. Linn. Bern, selten. (MG., 4, 5, UD., 8) Ich sah im UD. das Thierchen ziemlich zahlreich an einer braunen, mikroskop. Geflechte bildenden Alge sitzen; es kann sich auf dem Fusse zusammenschnellen, wie eine Vorticelle mittelst des Stieles; hiebei runzelt sich der Fuss stark. Während dem Strecken sah man keine Bewegung der Wimpern, doch wurde der Wimperbüschel beim Zusammenfahren zusammengelegt, beim Ausstrecken ausgebreitet. Am Fusse sassen 2—3 Eier, jedes $^{1}/_{3}$ so gross, als der Leib des Thieres; Dotter braun, rings mit kurzen Häärchen besetzt, Chorion krystallhell. Magen mit braunen Stoffen erfüllt, zersetzten Conferven, an welchen es lebte. Die meisten Individuen hatten 2—6 Ex. von Lepocinclis globulus* im Leibe. — *Peltier's* angebl. neue Floscularia (Annal. d. sc. nat. 2 sèr. Zool. X, 230) erklärt E. nur für die lang bekannte Fl. ornata.

Hinsichtlich ihrer Stellung in der Class. Vermes noch ungewiss ist die Gruppe:

ICHTHYDINA E. p. 386.

CHÆTONOTUS E Trichoda M. Brachionus Schrank.

Maximus E. p. 389, t. 43, f. III. Bern, in verschiedenen Sumpfwässern, immer viel seltener als der folgende, stets einzeln. 4—11. Solothurn, 7. Lugano, 8. — Um Bern und Lugano bis $^{1}/_{8}$''' gross. Sonst bis $^{1}/_{12}$''' und kleiner beob. Im Kleinen einer Larve von Dermestes oder Attagenus ähnlich, aber farblos, durch die zahlr. langen Haare jedoch dunkel. Wenn das Thierchen langsam und leicht gekrümmt in einem Kreise herumschwimmt, sind nur die Wimpern der innern. concaven oder Bauchseite thätig, die andern steif ausgestreckt. Die steifen Wimpern oder Borsten der Hinterhälfte des Rückens sind manchmal $^{1}/_{4}$ so lang als das ganze Thier. Unten an den Seiten stehen zarte nicht vibrirende Wimpern. Am Kopfe befinden sich, (was E. nicht zeichnet) beiderseits 2 leichte Ausbuchtungen, aus welchen einige zarte, bewegliche, nach vorne gerichtete Haare hervorkommen, welche wie Fühler zum Tasten gebraucht werden. Der Mund befindet sich *oben*. Zerdrücken lehrte nichts weiter.

Larus E. p. 390, t. 43, f. IV. Trichoda Larus M. Gemein in Sumpfwässern. Bern, 1—9, Solothurn, 7, Leukerbad, 8, Handeck, 8, Monte Bigorio bei Lugano, 8, Torfmoor von Gonten in Appenzell, 8. In einem Feuerteich bei St Gallen unter Lemna, 8. Zürich im See, 8. (Auch bei München, März, Juni 1830 beob.) Die Behaarung wechselt ungemein; bald ist er sehr zottig, zugleich mit gewalt. Zangen versehen, bald wieder fast glatt, mit kleinern Zangen, dann sehr ähnlich dem Ichthydium Podura. Es frägt sich noch, ob nicht Chæton. maximus, Larus und brevis nur verschiedene Entwicklungsstufen seien.

ICHTHYDIUM E. Furcocera Lam. Bory., Cercaria M.

Podura E. p. 388, t. 43, f. II. Cerc. Podura M. (D. bezweifelt dieses Citat und glaubt, es gehöre zu einer Euglena. aber M. zeichnet deutliche Häärchen.) Bern, in Dümpeln mit Quellwasser, in Sumpfwässern, Torfgräben mit Lemna, unter Seerosenblättern, nicht oft. 6—9.

D. reiht die Ichthydina den Infusorien an. Arctiscon und die verwandten Sippen habe ich schon 1838 als eigene Fam. *Xenomorphida* aufgestellt, welche auch E. Berlin Monatsber. 1848, p. 339 annahm. (S. meine allgem. Naturgesch. Bd. III., S. 860.) Ich möchte sie jetzt lieber zur Klasse der Arachnida in die Nähe der Acariden als eine niedrigere Bildungsreihe bringen, als wie damals zu den Crustaceen. Betrachtet man z. B in Doyère's Abh. (Ann. d. sc. nat. 2 série, Zoolog. XIV., 269 fg.) auf tab. 12 die Abb. von Emydium, so sieht man alsobald die Verwandtschaft mit den Acariden; tab. 17 zeigt die Ganglienkette einer andern Sippe schön. D. stellt die «Tardigrades», wie die Franzosen diese Gruppe nennen, als 4. Ordn. seiner Systolides, «S. marcheurs» auf, was nicht mehr zulässig ist. Gleich vielen Acariden saugen auch die Xenomorphiden Thiersäfte; ihre Entwicklung stimmt nicht mit der der Räderthiere, sondern der Thoracozoa (Arthrozoa) überein und ihre Haut besteht nach Kaufmann (Mittheil. d. naturf. Gesellsch. in Zürich 1851, no. 60, 61) aus dem bei den Thoracozoen so verbreiteten Chitin.



Subregnum: ARCHEZOA. Urthiere.

Classis: Infusoria.

Bau und Leben der Infusorien.

Allgemeine Verhältnisse.

Man darf überzeugt sein, dass den Infusorien nicht entfernt jene komplicirte Organisation zukomme, welche E. ihnen zuschreibt, — eine Vorstellung, die zum Titel seines Hauptwerkes wurde und als leitende Idee sich durch dasselbe hinzieht. Bekanntlich trat zuerst D. gegen dieselbe auf; Meyen, Rymer Jones, v. Siebold bestättigten und erweiterten dessen Angaben; Focke, O. Schmidt, Eckhard versuchten nicht eben glücklich E's. Anschauung zu rechtfertigen *).

Die *Kleinheit* der Infusorien würde eben kein absolutes Kriterium gegen die Annahme eines komplizirten Baues, kein Hinderniss seiner wirklichen Existenz sein. Es gibt Insekten, welche bis auf $^1/_5$''' (wie Ptilien, Podura Nicoletii* Mittheil. d. Bern. naturf. Gesell. 1849, S. 145) ja bis auf $^1/_9$''' herabgehen (so manche Diptera und Hymenoptera aus der Fam. Mymarida, — Theil der Chalcididen und Proctotrupien), z. B. Litus cynipoeus $^1/_5$''', Anaphes parvus kaum $^1/_8$''' und das kleinste bis jetzt bekannte Hymenopteron, Förster's Gonatocerus minimus $^1/_9$''', zu den Pteromalinen gehörig. Unter den Entomostraceen gibt es Species bis herab zu $^1/_8$''', unter den Milben kommen noch bedeutend kleinere, unter Rotatorien und andern Würmern noch viel kleinere Formen vor, bei welchen aber freilich dann die Organisation schon auf eine tiefere Stufe herabsinkt. Im Allgemeinen ist doch *das* Gesetz richtig, dass eine vollkommenere Organisation an eine

---

*) Diesen schliesst sich noch Dr. Werneck von Salzburg an, der auf 7 Foliotafeln 112 (darunter angeblich 46 neue) Polygastrica, auf 12 Foliotafeln 115 Rotatorien (darunter 76 neue) abgebildet hat, welche Tafeln auf E's. Antrag von der k. Akademie zu Berlin um 100 Dukaten angekauft wurden. Aus der p. 377 des Monatsber. von 1841 gegebenen «kurzen Charakteristik einiger neuen Gattungen» kann wenigstens ich *nichts* entnehmen. Dr. Werneck sah Alles, was E. sah, war also offenbar ein unselbstständiger Nachahmer. E. sagt selbst von ihm, «dass man viele Abbildungen Wernecks geradehin für Kopien der seinigen halten könnte.» p 108 — 9 wird angeführt, «dass W. bei einer Navicula undulata einen gewundenen Schlauch gesehen, mit erkennbaren grössern Infusorien gefüllt, den er für den Darm hält.» Hier hatten sich entweder Infusorien im Innern einer klaffenden Bacillariee entwickelt, oder waren von aussen in sie eingedrungen. Es ist mit diesem Darm der Bacillarieen eben wie mit den «Darmformen» nebst ihren zackigen oder beerenartigen Taschen oder Buchten der übrigen «Polygastrica» und mit den Samendrüsen und kontraktilen Samenblasen der 22 Familien derselben, welche W. ebenfalls für «eine sicher ausgemachte Thatsache» erklärt und mit der Thierheit «infusorienverzehrender Bacillarieen». S. Monatsber. d. Berl. Akad. von 1841, p. 102, 373; 1843, p. 249.

gewisse Grösse gebunden ist, schon desshalb, weil die thierischen Elementartheilchen, aus denen die Gewebe und Organe bestehen, nicht unter eine bestimmte Grösse herabgehen. D. l. c. p. 24 bemerkt, dass im Verhältniss zu höhern Thieren die angenommenen Capillargefässe von $^1/_{10}$ MM. langen Infusorien $^1/_{100000}$ MM. gross sein müssten; dass aber das Capillaritätsgesetz Bewegung von Flüssigkeiten in solchen Gefässen durchaus nicht erlauben würde und es viel angemessener sei, bei den kleineren Thierchen die Flüssigkeiten durch blosse Tränkung durchdringen zu lassen. Wenn aber nun doch einige bedeutend kleine Thiere, — wie die genannten und andere — ziemlich komplizirt gebaut sind, *so sind dieses solche Formen, welche zu Familien oder Klassen gehören, in denen sonst die Mehrzahl aus viel grössern Formen besteht.* Man sieht dann sogleich an solchen noch ziemlich komplizirten Wesen, wenn sie auch so klein sind, wie die mittelgrossen Infusorien, (so z. B. bei eben vor mir liegenden Cercarien von Lymnæen) dass sie einem andern Typus angehören; die histologische Anlage ist ganz anders, es ist alles kompakter, ausgebildeter, differenzirter, als bei den so locker und einförmig gebildeten Infusorien. O. Schmidt hat die Sache nicht gründlich genug angesehen, wenn er behauptet, Hautbedeckung und Beschaffenheit des Parenchyms der kleinen, noch mit deutlichen Genitalien, Darm, Drüsen etc. versehenen Turbellarien erinnere sehr an die Bursarien, Paramecien etc.; hier ist ein bedeutender Unterschied. Es wurde einst zwischen Glasplatten Spirostomum ambiguum und eine mit ihm vorkommende gleich grosse blinde Planarie (Derostomum) zerdrückt; welche Verschiedenheit des Anblicks! Spirostomum zeigte sich nur aus einförmigen Körnchen und Körnerhaufen, aus Fetttröpfchen und den Trümmern des perlschnurförmigen Schlauches gebildet; bei Derostomum nahm man auch Moleküle nnd deren Ansammlungen in Kugeln wahr; diese Kugeln rückten hin und her und drehten sich um ihre Axe unter zitternder Bewegung der einzelnen Moleküle; ausserdem sah man als Elemente kleine Bläschen, die z. Th. noch kleinere in zitternder Bewegung befindliche eingeschlossen hielten: Tochter- in Mutterzellen; die Zellen schienen aus den Molekularkörnchen hervorzugehen, indem diese zur Wand verschmolzen. Etwas grössere Bläschen rotirten auf einem Flecke bleibend auf das schnellste um ihre Axe. Das Ganze von diesen Elementen erfüllte Gesichtsfeld zeigte eine wimmelnde und zitternde Bewegung, die bei den allerwenigsten von etwa noch vorhandenen Wimpern herrühren konnte, sondern auf einer höhern Urbelebung der Elemente beruhte, welche hier auch mannigfaltiger waren, als bei irgend einem Infusorium.

Die Vorstellung E's., dass durch das ganze Thierreich *ein* Modell der Organisation herrsche, die Organe der höhern Thiere auch bei den niedern da seien, und wo man sie nicht sehe, bloss die Schwäche der Werkzeuge die Schuld trage etc. wird durch die exakte Forschung nicht bestätigt und ist eigentlich nur eine neue Form des alten Irrthums von Leeuwenhoek, der auch in's Unendliche hin eine vollkommene Organisation der kleinsten Wesen annahm und in ekstatische Bewunderung über die vermeintlichen Muskeln, Sehnen, Bänder, Gelenke des Schwanzes der Spermatozoidien und über den unendlichen Apparat von Eingeweiden der kleinsten Wasserthierchen ausbrach. (Epistol. physiol. 41.) Den schlagendsten Beweis für wirklich existirende höchst einfache animale Organisation liefern ausser den Infusorien noch die Amiben, welche ganz durchsichtig und oft ansehnlich gross, doch keine Spur von komplizirterem Bau erkennen lassen. Auch die doch 1 — 3 MM. grossen Schalenrhizopoden des Meeres lassen im Innern nur eine gleichartige Gallerte erkennen; man sieht nichts von Darm, Faserung, Wimpern, Geweben. Die *Theilung* beweist auch, dass der Infusorienkörper keine wesentlichen Organe haben kann, oder wenn er sie

hätte, so müssten sie sich von selbst in der neuen Hälfte erzeugen. So aber besitzt jede Hälfte eines Infusoriums alle Lebensbedingungen in sich, und von manchen Infusorien, wie von Kerona pustulata und Oxytricha pellionella können sogar einzelne Stücke fortleben. Das *Zerfliessen* der Infusorien zeugt ebenfalls für ihre äusserste Einfachheit und homogene Molekularzusammensetzung; Fasern, Gewebe etc. irgend einer Art vermöchten nicht plötzlich in Moleküle zu zerstäuben. Sieht man aber grosse Exemplare von Pelecida rostrum, Opalina, Bursarien zerfliessen, so nimmt man nur Moleküle wahr, ohne dass dabei innere Organe zum Vorschein kommen.

Ich habe schon anderwärts auseinander gesetzt, dass das Thierreich nicht nach einer, sondern nach verschiedenen Haupttypen geschaffen worden sei, womit nicht bloss ein Mehr oder Weniger von Organen, sondern eine qualitative Grundverschiedenheit gegeben ist. Wenn die schöpferische Kraft einfachste Thiere, in welchen aber das *Wesen des Thieres* vorhanden ist, hervorbringt, so gibt sie nicht einen blossen Auszug, eine Verkümmerung höherer, sondern sie erzeugt originelle Gestalten. Daher haben die Ciliata, Phytozoidia, Rhizopoda nicht ein Nerven-Knochen-Muskelsystem in Duodez, sondern Leiber, ganz aus fühlender, kontraktiler Substanz, z. Th. mit Wimpern und Bewegungsfäden gebildet, welche bei aller Einfachheit die verwickeltsten Bewegungen gestatten. Eben desshalb sind diese Wesen, wenigst die vollkommenern unter ihnen, keineswegs vollkommen *einer* Zelle, sondern einer Kombination nicht zur Entwicklung gekommener Zellen vergleichbar; es ist in ihnen weder zur Differenzirung des Parenchyms noch der Organe gekommen. Die Art und Weise sich zu bewegen, die Lebensäusserungen, das schmerzhafte Zusammenziehen bei Beschädigung, die Angst im Tode etc. sind doch bedeutend verschieden von dem, was man sonst bei Zellen wahrnimmt und es muss hier ein höheres Lebensprincip wirksam sein. Endlich kommen bei manchen auch mancherlei äussere und innere Organe und eine Vermehrung durch Blastien vor, wie bei Zellen nicht. Eine äussere Formähnlichkeit gewisser Wimperthierchen mit manchen thierischen Elementartheilen ist allerdings da; so ähneln die Flimmercylinder aus der Luftröhre der allgemeinen Form von Stentor, manche Cysten- oder Eiterkörperchen zusammengesetzten Monadinen, eigenthümliche Flimmerzellen im Nasenkatarrh Trichodinen. — Die Infusorien überhaupt sind ferner auch keineswegs ganz dem *Eizustande* vollkommener Thiere analog; Ovula haben höchstens automatische Bewegung, sind bei mangelnder Differenzirung unvollkommen, unselbstständig, die Infusorien hiebei vollkommen. Diese letztern sind daher weder komplizirte Organismen, nur verkleinert, noch bloss bewegliche Zellen noch Analoga der Eichen. Zellen sind auch specifisch bestimmt, von den andern Zellen desselben Organismus und dessen Gesammtidee abhängig, ein Infusorium ist eine Totalität für sich. Die Infusorien sind demnach Thiere einfachster Art, deren flüchtige, wenig extensive Lebensidee in einem adäquaten Leibe ihre Offenbarung und Erfüllung findet*).

Elementarstruktur. Die Ciliata sind ohne Zweifel höher organisirt, als Phytozoidia und Rhizopoda. Ihr Körper wird aus einer im Thierreich allverbreiteten, mit seinem Wesen

---

*) Kölliker's Abbildung von Actinophrys in der Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie, Bd. I., H. 2—3 macht keineswegs den Eindruck von einem einzelligen Thier, eher (wenigstens scheinbar) den von einem vielzelligen. In einigen der Zellen bildet K. sogar einen Nucleus ab — Ich glaube übrigens, dass dieser *Begriff der Zelle* keineswegs universelle Geltung hat; bei den niedern Wesen fällt Organismus und Zelle (oder Zellen) in eines zusammen. So lässt sich auf die Frage, ob Hydra ein einzelliges oder mehrzelliges Thier sei, keine genügende Antwort geben, weil hier jener Begriff schon nicht mehr ausreicht.

innigst verbundenen Substanz gebildet, welche D. *Sarcode*, Ecker *kontraktile Substanz* nennt. (S. des letztern Schr. üb. Bau u. Leben d. kontr. Subst. Basel, 1848) Dieselbe ist einfach, gleichartig, halbflüssig und bildsam, ohne Zellen und Fasern, durchsichtig und entweder ganz klar oder feine Körnchen umschliessend. Sie findet sich auch bei Helminthen, Anneliden, im Dotter der Nacktschneckeneier und in den Embryonen der Vertebraten, ehe aus ihr die Muskelfaser sich gebildet hat; ihre wichtigste Eigenschaft, die *Kontraktilität* ist schon von D. erwähnt, von Ecker mehr in's Licht gestellt worden. (Kölliker sagt von ihr, nur *Zellenmembran* und *Zelleninhalt* [ohne Kern] treten im Thierreich als kontraktile Substanz auf.) Die kontraktile Substanz bricht das Licht etwas stärker als Wasser, etwas weniger als Oel, wie etwa die Gallert- oder Eiweissubstanz in den Samenbläschen mancher Säugethiere und die Oelsubstanz im Dotter der Thiereier. Sie zeigt keine Spur von Organisation, weder Fasern, noch Häute, noch Zellen, bildet aber den Uebergang zum Fleisch oder wird zu solchem, daher der Name «Sarcode» (*τὸ σάρξ*, caro). In den höhern Thieren erlangt sie mit dem Alter eine komplicirtere Organisation, in den niedern bleibt sie immer eine einfache, lebende, kontraktile, Höhlen bildende Gallerte; in den Infusorien kommt sie über diese Stufe nicht hinaus. Die kontraktile Substanz hat die Eigenthümlichkeit in sich hohle, nicht mit Luft, (wie die am Rande schwache Lichtbrechung zeigt) sondern mit wenig dichter, wässeriger Feuchtigkeit erfüllte Räume: *Vacuoles*, wie sie D. nennt, zu erzeugen, (etwa wie im Brod die Gase) welche, wenn sie zahlreich sind, ein gegittertes oder netzartiges Aussehen (z. B. bei Trachelius Ovum, sehr ausgezeichnet bei Hydra) bewirken. Die Blasenräume oder Vacuolen verschmelzen oft miteinander, wie Gasbläschen oder Oeltropfen. Manchmal bildet sich eine ungeheure centrale oder excentrische Vacuole in einem Thierchen aus, so bisweilen bei Colobidium pellucidum, Paramecium caudatum, s. unsere t. V, f. 1. Sie können auch Wasser in sich aufnehmen, in welchem dann verschluckte kleinere Thierchen sich eine Zeit lang bewegen und wenn durch Druck auf das sie verschlingende Infusorium befreit, unversehrt wieder fortleben können. Meyen, der diese Räume gleichfalls besprochen, führt schon an, dass ähnliche Höhlen sich auch in der schleimig-gallertigen Substanz der Pflanzenzellen erzeugen. Die Vacuolen der Infusorien sind in Lage und Grösse ganz veränderlich, verschwinden bei der Kontraktion, und werden durch andere ersetzt. Die kontraktile Substanz ist unlöslich, aber zersetzbar im Wasser, gerinnt mit Salpetersäure, Alkohol und Wärme, löst sich in Kali schwerer als Eiweiss, ist klebrig und elastisch. D. entscheidet nicht, ob die Vacuolenbildung der Sarcode eine physische oder vitale Eigenschaft sei; ihr Vermögen sich auszudehnen und zusammenzuziehen ist allerdings bei ihrer Einfachheit schwer zu begreifen, aber auch nicht schwerer, wenn wir sie aus unsichtbaren Zellen zusammengesetzt annehmen. Sarcode bildet fast allein den Körper der Infusorien. Warum sie in so vorzüglichem Grade kontraktil, *sensibel* und durch innere Impulse *beweglich* ist, lässt sich wie es scheint, weder mikroskopisch, noch chemisch und physikalisch ergründen. (Das von E. bei Ophryoglena flavicans, Infusorienwerk p. 360 angeblich beobachtete Darmgas hält D. l. c. p. 59 nur für eine Ausschwitzung von Sarcode.) Eine eigentliche *Haut* (welche Frey und Leuckart «überall als eine sehr zarte vollkommen strukturlose Membran von grosser Dehnbarkeit und Elasticität» erkannt haben wollen l. c. p. 603) oder besondere, von der Körpersubstanz verschiedene Hülle ist bei den Ciliaten selten da, wenn auch die Substanz an der äussersten Oberfläche modifizirt erscheint.

Die *feinen Körnchen*, welche in die Sarcode eingebettet sind, mögen z. Th. Fettkörnchen sein, z. Th. Anfänge der Keime. Ich habe sie auf den Tafeln z. B. bei Paramecium versutum, Panophrys

farcta und einigen andern angegeben. Die Fettkörnchen nehmen in der Regel mit der Grösse und dem Alter zu und bewirken, wenn sie häufig sind, das dunklere Ansehen, welches fast bis zur Undurchsichtigkeit zunehmen kann, besonders, wenn die Körnchen bräunlich, graulich, schwärzlich sind. Schon in einem ausgebildeten Paramecium Aurelia sind Tausende von Molekülen da. Ihre Gestalt ist rundlich unregelmässig, sie sind gewöhnlich ohne Ordnung in der Substanz zerstreut, hie und da in Gruppen vereint. Eine andere Gattung von Molekülen, von der ersten sonst kaum zu unterscheiden, ist in Streifen, manchmal in *spiralige*, mehr an der Oberfläche geordnet; auf diesen Streifen stehen die Wimpern. Merkwürdig ist, dass die Molekularbeschaffenheit der Ciliata oft während der Beobachtung ändert; man sieht daraus, dass diese Elemente leicht beweglich sind. Auf T. IV, f. 5, ist Panophrys sordida * hiefür ein Beispiel; ein Individuum wie A. wurde in verdunstenden Tropfen wie B.

Wenn manche Ciliata platzen, formiren die ausgetretenen losgerissenen Massen, enthalten sie Moleküle oder nicht, alsobald ziemlich reguläre Kugeln *vermittelst der Kontraktilität und Elastizität der Sarcode.* Aus zwischen Glasplatten gedrückten Stylonychia Mytilus sah ich einen Theil dieser als zähflüssigen Brei mit kleinen Bläschen hervortreten; derselbe löste sich vom Thierchen ab und nahm vollkommene Kugelform an, während das verletzte Individuum allmälig wieder sich seiner frühern Gestalt näherte und herumschwamm, obschon die ausgetretene Portion $^1/_4$ seiner Körpermasse betrug. Von Panophrys farcta D. sah ich ein Ex. unter Druck zwischen Glasplatten platzen, seine Substanz lag grossentheils wie ein Wall um eine mittlere Masse herum, welche sich noch unzertheilt erhalten hatte; diese mittlere unförmliche Masse drehte sich fortwährend innerhalb des Walles, an dessen innere Wand anstreifend, durchbrach ihn endlich an der schwächsten Stelle und schwamm frei ausser demselben herum. *Die unförmliche Masse nahm nun bald eine der frühern ähnliche Form an, unter meinen Augen erzeugten sich in der Substanz zahlreiche Körnchen und aussen an der ganzen Oberfläche Wimpern.* S. tab. IV, fig. 3, D. In der Mitte der Körnermasse eines zerquetschten Paramec. versutum bildete sich unter meinen Augen eine Gestalt, welche im allgemeinen Umriss einem kleinen Param. versutum glich. So waltet also in der Substanz der Infusorien der specifische Bildungs- und Integrationstrieb fort und sucht auch aus einem Theil derselben eine der Idee der Species entsprechende Form zu gestalten. — Ausser den Molekülen bilden sich in der Substanz die *Blastien* oder *Keime* aus, von welchen weiter unten gehandelt wird. In der «grossen» Bursaria Leucas will O. Schmidt bei gedämpftem Licht *stabförmige*, an beiden Enden spitzige Körperchen in grosser Menge «in der Haut» gefunden haben; so auch bei Paramecium caudatum und Aurelia, nicht aber bei verschiedenen Vorticellinen. Leuckart halte die verwandten stabförmigen Körperchen der Rhabdocoelen für Giftorgane. Fror. Notiz. 1849, IX, 5. Ich weiss nicht, was etwa S. hier gesehen hat, schon die Bezeichnung der Bursaria Leucas als «gross» (E. gibt die Länge zu $^1/_{56}$''' an,) lässt an der richtigen Bestimmung zweifeln. — Von einigen besondern *Organen* wird später die Rede sein.

Bemerkungen über einzelne Sippen. Nassula aurea zeigte zwischen Glasplatten zerdrückt unter 300—500 m. V. (ausser dem Zahnapparat) unzählige gelbe und bräunliche Bläschen und noch viele kleinere weisse Körnchen; die Bläschen, $^1/_{1000}$—$^1/_{600}$''' gross, wohl Blastien, ähnelten Fett- oder Oeltröpfchen, die Körnchen, $^1/_{3000}$—$^1/_{1000}$''' gr. waren farblos, aber es schien zwischen diesen Körnchen und den gefärbten Bläschen die Grenzlinie nicht fest. Ferner nahm ich wahr eine vollkommen kuglige Ansammlung jener feinsten farblosen Körnchen, aber ohne umgebende Wandung; die 1—2 grossen Blasen, welche E. zeichnet, sind wohl nur solche Ansammlungen jener farb-

losen kleinsten Elemente. Merkwürdig war, dass *während* der Beobachtung die gelben Bläschen des zerdrückten Thierchens *grünliche* Färbung annahmen. — Von der ganzen, von E. so weitläufig beschriebenen Organisation der Nassula ornata existirt wenig. Das wesentliche sind der Zahnapparat und die gefärbten Körnchen, die Blastien, welche deutlich als selbstständige Körper, keine blossen Räume oder Magen sich erweisen; zwischen ihnen liegen Gruppen von Blasenräumen, von röthlichem Saft erfüllt, an Zahl, Lage, Grösse veränderlich. Circulation der Blastien findet nicht statt; bloss im Sterben setzte sich die Blastienmasse in Bewegung, was wohl nur auf Verziehung beruhte. Zugleich bildeten sich *grosse*, mit rothem Saft erfüllte Blasenräume, während früher zahlreiche *kleine* da waren. Nach dem Vertrocknen hatte das Thierchen, wie die Paramecien, ein gegittertes Ansehen. — *Bei Trachelius ovum* halte ich die runden Körperchen im Innern für Blastien. Die jüngern und kleinern Ex. zeigen nicht die zellig maschige Struktur mit ihren unregelmässig winkligen Parenchymräumen der grössern, sondern eine einfach körnig blasige; jene ist übrigens in jedem Individuum anders. Bei einem ziemlich kleinen Ex. war der Schnabel gegen die Peripherie zu verworren blasig; in der Axe befand sich eine festere Molekularmasse, die gleichsam mit trabeculis die blasige Substanz durchsetzend sich gegen die Peripherie zog. Die Zahl der Vacuolen im Leibe ist sehr verschieden. Bei Paramecium versutum sind die grünen Körperchen in eine farblose Schleimschicht eingehüllt, die aus dunkeln Körnchen von $^1/_{3000}$''' und darunter und allerzartesten Fäden besteht; die Körnchen zeigen an gequetschten Ex. Molekularbewegung. Bei Spirostomum sind die schlauchartigen Organe im Innern aus der zartesten, vollkommen klaren Substanz gebildet, der Leib aus Punktsubstanz; deren Moleküle sind $^1/_{1000}$''' bis unter $^1/_{3000}$''' gross und in leichten Längscurven aufgereiht. (Selbst der durchsichtige Schwanztheil von Spirostomum und Uroleptus zeigt bei gehöriger Beschattung diese Molekularstreifen, nur sind sie weiter von einander entfernt, die Moleküle feiner.) Drückt man Spirostomum zwischen Glasplatten, so verfliessen die Molekülreihen in eine unordentliche Masse. Parthieen der Moleküle mit Oeltröpfchen treten seitwärts aus, zeigen aber keine Molekularbewegung, wie man sie bei zerquetschten Derostomen wahrnimmt, sondern nur durch Wimpern bedingte Bewegung. Nach Auflösung der Reihen verrathen die hier nicht solche Mannigfaltigkeit in Form und Grösse wie bei etwas höhern Thieren zeigenden Moleküle sogleich Neigung, sich in kuglige Massen zu ballen. Stentor polymorphus hat in der Elementarstruktur viel Aehnlichkeit mit Spirostomum; man findet zahllose, hier mit grünem Saft erfüllte Bläschen; manche grössere sind farblos, schliessen aber kleinere Bläschen und Körnchen ein; zwischen den Bläschen zeigen sich zahllose farblose Körnchen (vielleicht als frühere Bildungsstufe der Bläschen); die den Schlauch bildende Membran ist strukturlos. — Kölliker (Zeitschr. f. wissensch. Zoolog. Bd. 1, Heft 2, 3, p. 198 ff.) beschreibt die Struktur eines Thierchens, welches er Actinophrys sol nennt, das aber wahrscheinlich A. Eichornii E. Berl. Monatsb. 1840, p. 197 ff. ist. (A. sol wird kaum über $^1/_{50}$''' gross.) Das Thierchen besteht ganz aus gleichmässiger Substanz von grosser Weichheit und Zähigkeit mit Vacuolen, die ihm ein scheinbar zelliges Ansehen geben. «Das Einzige, was auf Zellen hindeutet, ist, dass in den innersten Theilchen des Thierchens beim Zerreissen 10 — 12 blasige Gebilde zum Vorschein kommen, die durch Anwesenheit eines innern Körpers mehr an Zellen erinnern.» K. ist geneigt, sie für Zellen zu halten, später meint er, es seien *Keime mit Kern*, der später verschwinde. Actinophrys lässt eine Rinde und einen Kern erkennen; erstere trägt die Fangfäden, letzterer enthält mehr Körnchen als die Rinde, und in seiner gleichförmigen Substanz Vacuolen; manche dieser enthalten dann jene Bläschen mit Kern, die vielleicht Keime sind; die Fäden haben nie Vacuolen und höchstens einige Körnchen. — Bei

den Vorticellen und Paramecien ist die äussere Schicht scheinbar netzförmig und bildet bei der Zusammenziehung schiefe oder quere Reihen von Knötchen, wodurch sie regelmässig gekörnt erscheint; ausser der Kontraktion ist aber die Substanz homogen. D. meint desshalb, sie sei etwas der Muskelfaser analog, die bei den Insekten sonst gleichartig, in der Kontraktion auch knotig erscheine. Die netzförmige Aussenschicht der genannten Thierchen kann die innere Substanz ausschwitzen lassen; man sieht erstere sehr deutlich an angetrockneten Individuen von Paramecium Aurelia (t. V, f. 3) und P. versutum. — Trachelocerca, Phialina, Lacrymaria bilden eine ganz besonders merkwürdige Gruppe, welche durch ihre ungemeine Kontraktilität, wobei die Aussenfläche bald glatt, bald quer gefaltet und netzförmig erscheint, an Bandwürmer und Armpolypen erinnern. Gleich manchen Cestoideen können sie auch den Kopf- und halsförmigen Vordertheil des Körpers ganz zurük- und letztern zur Kugel zusammenziehen.

Man hat in neuester Zeit mehrfach auf die sogenannten *nuclei* der Infusorien hingewiesen, um auch durch sie zu erweisen, dass dieselben einzellige Thiere seien. Eckhard (l. c. 232) gibt sehr unpassend diese Kerne für *Drüsen* aus und unterscheidet kegelförmige, scheibenf., nierenf., bandf., perlschnurf., stäbchenf., ringförmige. Bei Colepinen, Vibrionen, Dinobryinen und Arcellinen seien noch keine solchen Kerne aufgefunden. v. Siebold behauptet, sie lägen lose im Parenchym; Infusorien drehten sich oft um diese ihre Kerne, was Eckhard für eine optische Täuschung erklären will. Stein lässt bekanntlich diesen sogenannten Nucleus bei den Verwandlungen der Vorticellinen eine bedeutende Rolle spielen; ich muss gestehen, dass ich den Nucleus bei sehr vielen Ciliaten ganz vergeblich gesucht habe; man muss sich hier in Acht nehmen, nicht etwa willkührlich diesen oder jenen, manchmal sogar einen fremden Körper der bekannten Zellentheorie zulieb für einen nucleus zu halten.

Speciellere Organe. Nur bei wenigen Wimperthierchen finden sich eigenthümliche besondere Organe, z. B. zungenförmige bewimperte Fortsätze an einer halsförmigen Körperverlängerung, wie bei Trachelocerca, oder vibrirende, aus etwas festerer und homogenerer Substanz gebildete Mundklappen, wie bei Glaucoma und Cinetochilum, oder innere schlauchförmige Bildungen wie bei den schnellenden Infusorien, und Amphileptus moniliger. Spirostomum hat einen perlschnurförmigen körperlangen Schlauch von unbekannter Bedeutung. Eckhard (l. c. 230) läugnet dessen Dasein ganz mit Unrecht, v. Siebold hat ihn pulsiren sehen. Man sieht ihn am besten in dem zwischen Glasplatten eingeschlossenen Thierchen bei etwas weiterer Fokalstellung. Bei einem Individuum sah ich einen doppelten Schlauch; nämlich neben dem gegliederten einen ungegliederten von gleicher Länge, erinnernd an den eigenthümlichen Kanal bei Stentor, den E. Samendrüse nennt. S. unsere Taf. IX, fig. 4B. (Fig. 4C. sind auch die zarten Fältchen und Wimpern des eingerollten Mundes abgebildet.) Bei andern schnellenden Infusorien, z. B. Stentor polymorphus und cœruleus, findet man gleichfalls solche perlschnurförmige Schläuche von unbekannter Bestimmung, welche sonderbarer Weise von Manchen für Zellenkerne gehalten werden. In Amphileptus Meleagris finden sich Ketten von 3 — 5 und viel mehr Vacuolen, die scheinbar einem Darmschlauch gleichen, aber immer blind endigen. Manchmal nehmen aber auch zusammenfliessende Oeltropfen die Gestalt von Blasen und Schläuchen an, wie ich dieses bei Amphileptus anser beobachtete. — Bei Trachelius ovum kann der Schnabel am Vorderende *bewegt* werden, jedoch nur einseitig wie ein Finger den man gegen die Hand bewegt oder streckt; diese zuckenden Bewegungen des Schnabels geschehen nur sehr selten.

Die *Phytozoidia* sind viel einfacher gebildet, als die Ciliata. Der Körper der noch vollkomm-

neren und zahlreichern ist meist elliptisch oder oval, mit einem oder mehrern Bewegungsfäden am Vorderende; im Innern nimmt man Bläschen und Körnchen wahr, — manchmal ein grösseres, als nucleus gedeutetes darunter, — hinter den Bewegungsfäden oft ein rothes Stigma; in manchen verhärtet die Peripherie zu einer Schale, von der sich, wenn es gegen die Zeit der Theilung geht, der lebendige weiche Inhalt (Protoplasma) wieder ablöst; oder dieser umgibt sich in schalenlosen mit einer zarten hyalinen Hülle. Die niedrigsten und einfachsten Phytozoidia (die Vibrioniden) lassen weder Bewegungsfäden noch besondern Inhalt oder differenzirte Substanz erkennen. Die *Peridiniden* scheinen aus einer *doppelten* Zelle zu bestehen; einer äussern, ziemlich festen, bei Ceratium hirundinella und Perid. tabulatum von zierlich netzartiger Struktur, und einer innern homogenen sensibeln mit grünem, gelbem oder braunem Endochrom erfüllt. Die äussere Hülle ist oben durch eine Querfurche getheilt, unten offen; die innere kann theilweise in Blasen hervorgetrieben werden. (Bei Ceratium hirundinella kommt eine solche sehr grosse Blase meist unten in der Mitte hervor, manchmal aber auch 2 — 3 kleinere an den Enden.) Der Bewegungsfaden kommt entweder von der kontraktilen innern Zelle oder diese durchbohrend vom farbigen Inhalt und ragt *unten*, etwa in der Mitte aus der Oeffnung der Schale heraus. Letztere erhält sich bei den Ceratien und grössern Peridinien noch einige Zeit, nachdem innere Hülle und Inhalt durch Maceration und Auslaugen verschwunden sind und lässt dann die zierlich netzförmige Struktur leicht erkennen. Unten ist diese Schale flacher und eingedrückt, mit weiter Oeffnung oder langem Spalt, aus welchen wie gesagt (häufig nicht sichtbar) der Bewegungsfaden heraushängt; ringsum trennt ein Zwischenraum die Schale in eine Vorder- und Hinterhälfte; in diesem Zwischenraum steht dann, wahrscheinlich an der innern Membran ein schwer wahrnehmbarer Wimperkranz. (Bei einem Peridinium [Glenodin. Ehr.] tabulatum sah ich indess sehr deutlich, dass der Faden nicht aus der Mittelfurche, sondern aus der *tiefern* Endausrandung hervorkam, die aber darum noch nicht Vorderende zu sein braucht.) Bei Perid. tabulatum zieht sich manchmal der ganze Inhalt inner der Schale in einen viel kleinern Klumpen zusammen; bei P. cinctum* (Glenodinium cinctum E.) ist auch die äussere Zellwand strukturlos, glashell, sehr dünn; innere und äussere liegen dicht aneinander, erweisen sich aber als 2 durch doppelte Contour; wenn das Geschöpf sterben will, so zieht sich das Protoplasma etwas zusammen, die Hüllen heben sich von ihm ab und ragen entweder als breiterer heller Limbus rings über den Inhalt hervor oder derselbe liegt excentrisch in ihnen; ganz leere Hüllen, an denen auf der rechten Seite oder um die Mitte ein krummer Streif (a, b, c, tab. VII, f. 22, vielleicht Befestigungsstelle des Inhalts oder Einfaltung) sichtbar ist, liegen oft häufig im Tropfen umher. Tab. VII, f. 22, a — h sind diese Verhältnisse in Umrissen dargestellt; h veränderte unter meinen Augen wie abgebildet, seine Gestalt. Bei den kleinsten Peridiniden, wie P. pulvisculus E., monadicum* und corpusculum* ist der Unterschied von Protoplasma und Hülle nicht mehr erkennbar; diese kleinen Formen verändern im Tode ihre Gestalt bis zu gänzlicher Unkenntlichkeit; sieh z. B. t. VII, f. 14 † † †. Fig. 16 sind solche gleichsam zerfliessende Gestalten aus dem Zürichersee abgebildet, welche gleichfalls nichts anderes als kleine absterbende Individuen von P. cinctum E. sein dürften; sie waren sehr zahlreich und rückten manchmal noch leise hin und her.

Der Leib der *Euglenen* und *Astasien* ist spindelförmig (in gewissen Zuständen hinten verdickt), vorne mit Ausrandung, aus welcher die Bewegungsfäden hervortreten; die Körperwand ist ungemein kontraktil; Cystenbildung fand ich allein bei Euglena und nur dann, wenn sie sich kuglig kontrahirt hat und theilen will. Bei den Euglenen und eben so bei Lepocinclis* und Crumenula D.

selten bei Phacus Nitzsch und Chonemonas * tritt manchmal *Spiralstreifung* des Körpers ein, erinnernd an die Spiralfaserzellen im Pflanzenreiche, leicht wahrnehmbar bei Eugl. spirogyra; ein höchst ausgezeichnetes Ex. derselben ist auf t. IX unten, f. 6,300 m. v. abgebildet. Bei einem andern Ex., welches eine volle Sechstellinie lang und wie das vorige gesättigt grasgrün war, zeigten sich einige 30 sehr zarter Längslinien, die wenn der Körper sich um sich selbst wand, als Spiralen erscheinen mussten. Lässt man Lepocinclis globulus antrocknen, so sieht man oft sehr deutlich, dass jede dieser Spirallinien aus einer grossen Anzahl dicht aneinanderliegender Punkte besteht. Bei der meerbewohnenden Astasia contorta D. t. 5, f. 13 und A. inflata D. t. 5, f. 11 sieht man ebenfalls Spiralen. Noch nicht aufgeklärt ist die Natur der *stabförmigen Körperchen*, welche man in Euglena (und der als Form zu ihr gehörenden Amblyophis) findet; sieh E's. Abb. von Amblyophis viridis; diese Körperchen sind weder Bacillarieen noch Samendrüsen, sondern die innere Substanz scheint hier Neigung zur Darstellung solcher Gestalten zu haben; in der vorerwähnten sehr grossen E. spirogyra fanden sich 13 solcher Körperchen. Ein gabliges Schwanzende, wie M. und Andere von Eugl. viridis angeben, habe ich nie beobachtet, wohl hingegen sind gablig keimende Oedogonien unter *schwächern* Mikroskopen ruhenden Euglenen manchmal sehr ähnlich.

Die innere Substanz der Phytozoidia zeigt bedeutende *Veränderungen*. Phacus pleuronectes ist bald von gleichartiger grüner Masse erfüllt, bald hat er einen grossen durchsichtigen runden Fleck in der Mitte (Vacuole oder nucleus?), bald einen grossen hellen Raum in der Mitte mit fast centralem dunkeln Kern, bald zieht sich das Endochrom innerhalb der krystallhellen Hülle in drei oder mehr Klumpen zusammen, in welchen manchmal wieder dunkler grüne Kerne. Ich sah lebende Ex. nach der Länge wie ein Blatt zusammengerollt, was beweist, dass die Schale doch auch biegsam werden kann. Bei Euglena viridis und Acus gestaltet sich der Inhalt zu unförmlichen Massen oder zu nahe gleich grossen Blastien, verliert manchmal die grüne Farbe, wird röthlich, hyalin oder geht durch Aussaugung fast ganz verloren. Im Innern ruhender grüner und brauner Individuen von Cryptomonas polymorpha* bideten sich unter meinen Augen 8 — 9 kleinere und grössere Blasen in ein paar Minuten aus; zugleich veränderte sich die Form des Thierchens, nachdem es zuvor noch konvulsivisch hin- und hergeschossen; es krümmte sich und zog sich zusammen. Dass die Panzer nicht sehr fest sind, wenigstens unter gewissen Umständen sich erweichen können, beweist die schnelle Zersetzung sterbender Thierchen, nachdem zuvor noch der Inhalt in Form von Oeltröpfchen hervorgetreten ist, so wie das an anderer Stelle erwähnte Hervortreiben keulenförmiger Fortsätze. Sehr viele Phytozoidien sind durch chlorophyllähnlichen Stoff grün; die Monadinen grossentheils farblos, seltener grün, gelb, roth.

D. l. c. p. 29 berichtet von Monaden, die momentan am Objektträger oder an andern Individuen ankleben können; indem sie sich dabei bewegen, entstehen unregelmässige immer zunehmende Verlängerungen hinten oder an den Seiten; hört das Ankleben auf, so bleibt an der Monade etwas wie ein Schweif zurück, der sich nach und nach verkürzt, oft ganz schwindet. (Solche Monaden haben E. und ich nicht beobachtet.) Dergleichen zufällige Verlängerungen sind manchmal so fein wie die Bewegungsfäden, immer etwas beweglich und durch sie hängen Monaden zusammen und bilden, was Gleichen und And. Zweigkugeln, Naturspiele etc. genannt haben. Die Möglichkeit, so in allen Richtungen auseinander gezogen zu werden, setzt höchste Einfachheit der Organisation voraus. Bei andern von D. beobachteten Monaden war der Körper in Knötchen aufgetrie-

ben; ich sah öfters M. Lens D., die durch ihre über die Oberfläche vorragenden Vacuolen etwas knotig war, was vielleicht auf das Gleiche hinaus kömmt.

Bei den *Vibrioniden* lässt sich nichts von Organisation ermitteln; es sind die einfachsten aller noch scheinbar thierischen Wesen; die ihnen verwandten Spermatozoidien der Thiere und Pflanzen haben wenigstens öfters eine Differenzirung in Körper und Schwanz, so wie Bewegungswimpern. Auch in der Substanz ist kein Unterschied zwischen innen und aussen zu sehen. Die Gliederung der Vibrionenketten ist mehr oder minder schwer zu erkennen, je nachdem die Abschnürung der einzelnen Segmente (Individuen) unvollkommener oder vollkommener ist. Das kleinste aller Vibrioniden ist Bacterium Termo D. (Monas Termo M. non E.), von welchem nach meiner Berechnung wenigstens 4000 Millionen Individuen auf eine Kubiklinie kommen; etwas verschieden nach den Substanzen aus denen es sich entwickelt hat, ein Urwesen fast überall bei Fäulniss erscheinend, oft in so unermesslicher Menge, dass seine Millionen in *einem* Tröpfchen durch ihre gegenseitige Bewegung das Schauspiel wirbelnder Ströme darbieten; es spielt daher eine keineswegs ganz unbedeutende Rolle in der Natur. Bacterium Termo zeigt sich sehr allgemein in einzelnen Individuen oder in Ketten, die nur aus wenigen (2—6) Gliedern bestehen.

Specielle Systeme und Funktionen.

Verdauung und Ernährung. Die Nahrung der Ciliata besteht in festen organischen Substanzen oder Flüssigkeiten, welche organische Materie enthalten. Viele haben eine, seltener runde, öfter gestreckt elliptische an den Rändern oft mit stärkern Wimpern besetzte Spalte, öfter an einer der Körperseiten (Paramecium, Amphileptus Meleagris etc.) seltener vorne (Bursaria, Nassula, Coleps etc.) welche der Erweiterung uud Verengerung fähig ist und in das Innere führt; bei andern, oft ziemlich grossen, z. B. bei Opalina, manchen Parameciinen etc. ist keine Mundspalte zu erkennen. Formen ohne sie können also nur durch die Oberfläche Flüssigkeiten in das Innere aufnehmen, wesshalb man in ihnen keine festen Körperchen wahrnimmt. Die Wimpern am Mundrande werden sowohl im Schwimmen als in der Ruhe fast immer so bewegt, dass ein starker, nach einwärts gehender Strom entsteht, der das Wasser und die Nahrungstheilchen nach innen treibt. Bei Nassula, Prorodon, Chilodon ist der Mund mit einem elastischen Apparat kreisförmig gestellter festerer Borsten umgeben, welcher etwas verschoben, erweitert oder verengert werden kann; D. hält ihn den Borsten der Naiden, noch mehr den Hacken von Taenia, Cysticercus, Echinococcus analog. Von der Mundspalte ragt eine mehr oder minder kurze, innen mit automatischen Wimpern besetzte Schlundröhre einwärts; an ihrem Ende sammeln sich Wasser und Nahrung in Blasenräume an, drängen die umgebende Substanz auseinander und bahnen sich vermöge deren Kontraktilität einen bestimmten Weg durch das Körperparenchym, wobei die später nachkommenden die frühern vor sich her drängen. Man sieht bald mehr, bald weniger Nahrungsballen verschieden gruppirt im Körper der Infusorien; ob auch Wassertropfen ohne Nahrung, muss ich dahin gestellt sein lassen, indem möglicherweise durchsichtige Blastien und zusammenfliessende Oeltropfen für verschluckte Wassertropfen gehalten werden konnten. Schon Rymer Jones beobachtete bei Paramecium Aurelia eine regelmässige und

kontinuirliche Circulation dieser Nahrungsballen; Focke sah sie hier und bei Loxodes Bursaria bunt durcheinander laufen. Diese Nahrungsballen und die Blastien, vielleicht auch Sarcodekugeln sind nun die sogenannten *Mägen* E's., die nach ihm beerenförmig an einem Darm oder mit Stielen am Mund (bei Monadinen) hängen sollen, wovon nichts zu entdecken ist; diese unrichtige, bereits durch D., Meyen (Müll. Arch. 1839), Rymer Jones (the Athenæum, nro. 567, p. 635, v. Siebold (Vergleich. Anat. I.,) widerlegte Ansicht gab zur Aufstellung der Ordn. «Polygastrica» Anlass, in welcher nicht nur unsere Ciliata, Phytozoidia, Rhizopoda, sondern sogar Desmidiaceen, Bacillarieen, Protococcaceen begriffen sind. Oft drängen sich auch verschluckte Thierchen, Bacillarieen, Stücke von Oscillarieen regellos und zufällig durch das Gewebe und bleiben an dieser oder jener Stelle eine Zeit lang stecken. Mit der Magentheorie fällt auch die Annahme eines besondern, manchmal angeblich gefärbten Magensaftes dahin; gefärbte Säfte gehören wenn vorhanden, den Räumen der Körpersubstanz, oder den Blastien an; manchmal erscheinen aber die Ränder von Blasenräumen bei bestimmter Fokalstellung nur *optisch* roth oder grün, während die eingeschlossene Flüssigkeit in Wahrheit farblos ist.

Bei einigen Wimperthierchen scheint in der That und zwar nahe am Hinterende eine zweite Spalte, *Afterspalte* vorhanden zu sein (rund z. B. sah ich sie bei Amphileptus Meleagris), durch welche die verdauten Ueberreste den Weg nach aussen finden; bei den meisten aber drängen sich diese durch das Parenchym an irgend einer Stelle nach aussen. D. zweifelt an der Existenz einer Afterspalte, «die das Ende einns Darms» sein müsste; M. sah Excremente aus Kerona Mytilus, E. aus vielen Ciliaten, D. aus Amphileptus anser hervorkommen, aber in vielen Fällen bleibt man ungewiss, ob die Oeffnung nicht eine momentane war. Kerona pustulata, Oxytricha pellionella und andere Infusorien ohne härtere Aussenschicht öffnen sich, zwischen Glasplatten gefangen gehalten, seitlich, um langsam einen Klumpen hervortreten zu lassen und schliessen sich dann wieder. Auch bei den Vorticellen will D. keinen Darm und wahren After annehmen, sondern die *gelegentliche* Afteröffnung erzeuge sich an der Seite des Mundes. Manchmal scheinen eben zerfliessende Infusorien eine weite Mund- oder Afteröffnung zu haben, indem sie Substanz verlieren; bei einem Wasserzufluss hört das Zerfliessen auf und die Wunde schliesst sich wieder. (D. l. c. p. 54 fg.) Bei Paramecium Aurelia gelangen nach Frantzius die Nahrungstheilchen bis zum Grunde des Schlundes, wo runde Ballen gebildet werden, diese steigen zuerst abwärts, dann aufwärts und werden neben der Mundöffnung ausgeworfen. Dass die Fortbewegung der Nahrungsballen ebenfalls gegen das Dasein eines Darmes spricht, welchen E. schon vor 1830 mit den damaligen viel schwächern Instrumenten gesehen haben will, leuchtet ein. Die später noch von ihm und Pouchet in Ann. d. sc. nat. für die Existenz eines solchen beigebrachten Gründe erweisen sich nicht als stichhaltig. Letzterer will beobachtet haben, dass die Zahl der Magenbläschen wie ihr Durchmesser bei jeder Species, sobald das Thierchen vollkommen entwickelt ist, unveränderlich sei; 30—40 bei den Vorticellen von 0,008—0,010 MM., bei Colpoden 20—30 von 0,010 MM. Diese Magenbläschen könnten nicht rotiren; die Nahrung werde nicht in Klumpen, sondern ganz allmälig aufgenommen etc. Diese Behauptungen sind entschieden unrichtig und willkührlich; im Gegentheil ist die Zahl jener scheinbaren Blasen, welche irrig für Mägen genommen wurden, so wie ihre Grösse unbestimmt. Den «breiten Darm mit seinen Verzweigungen», welchen E. bei Trachelius ovum zeichnet, konnten weder D. noch v. Siebold finden. Ich fand die Struktur dieses ansehnlichen Thierchens fast in jedem Individuum anders. Im Allgemeinen ist das Parenchym in winklige Räume geschieden, manchmal

mit einer unregelmässigen Gruppirung derselben in zwei Reihen der Länge nach, mit einer stärkern mittleren Wand; das ist ohne Zweifel der angebliche verästelte Darm. Den Schlund sah ich öfters; er zieht sich vom Schnabel einwärts, wo er dann umbiegt und abbricht, seine Länge beträgt etwa ¼ der Länge des Thierchens und er erhält sich auch nach dem Antrocknen. E. fand, dass Trachelius Anas Farbstoffe aufnahm, Tr. Anaticula, vielleicht nur eine Var. oder jüngerer Zustand des erstern, nicht; sollte in so nah verwandten Formen ein Mund vorhanden sein *oder* fehlen oder wäre dieser an eine bestimmte Ausbildung der Thierchen gebunden?

Bei Ophrydium zeigt der Wimperapparat am Vorderende nach Frantzius (Analecta ad O. versatilis hist. natur. Vratislaviæ 1849) ganz denselben Bau, wie bei den Vorticellen. Der Rand des Vordertheils ist bogenförmig gekrümmt und mit einem Segment versehen, auf dem 4—6 ziemlich lange steife Cilien stehen, zwischen welchen sich die Reihen der kleinern und zartern vibrirenden Cilien befinden. Die trichterförmige Oeffnung führt zu einem ziemlich langen und engen Schlund, der innen mit den zartesten *beständig* und lebhaft schwingenden Cilien bekleidet ist, während einzelne längere Wimpern am Rande *willkürlich* rückziehbar sind. Wenn das Thierchen im Wasser schwimmt, sieht man am Vorderende 2 bogenförmige Pigmentströme (des Indigo's oder Carmin's); durch den einen werden die Theilchen zum Munde geführt, durch den andern ausgeworfen; um den Grund des Schlundes häufen sie sich zu Nahrungsballen. Von einem Darmschlauch oder einer Darmhöhle ist keine Spur; doch werden die Theilchen in gewisser Richtung durch den Körper bewegt (eben so bei andern Vorticellinen und Paramecium Aurelia). Bei Ophrydium rückt jeder Nahrungsballen gegen das Hinterende des Körpers, beugt dann in einem kleinen Bogen nach vorne um, geht seitlich am Schlunde vorbei und tritt über letzterm durch eine schmale Afterspalte aus.

Von einer *Auswahl der Nahrung* ist bei den Ciliaten wenig wahrzunehmen; doch *scheint* z. B. Chilodon Cucullulus mehr Bacillarieen vorzuziehen, während die grosse Mehrzahl der Ciliata fast ohne Unterschied die verschiedensten Dinge verschluckt; Amphileptus anser auch Gebisse von Räderthieren. Von einer auf wahre Wahl und Geschmacksverschiedenheit gegründeten Aufnahme kann ohnedem nicht die Rede sein, so wenig als von einem Nachjagen und Verfolgen der Beute bei Thierchen, die kein Nervensystem und von Sinnen nur Gefühl besitzen. Ein *Verschlucken* lebender Thierchen durch grössere habe ich aber wiederholt beobachtet, namentlich bei Kerona pustulata in Infusionen, wo Glaucoma scintillans häufig war. Die Keronen lagen hiebei still und flimmerten wenig; manche wichen gleich zur Seite, wenn Glaucomen gegen sie anschwammen, andere blieben hiebei still, ihre Mundspalte öffnete sich und klemmte das Glaucoma zwischen ihre Ränder; dieses machte heftige drehende Bewegungen um seine Längsaxe und bohrte sich so selbst in den Körper der Kerona ein, in welchem es seine Bewegungen noch einige Zeit fortsetzte. Ein solches Glaucoma, welches im Leibe der Kerona herumkroch, höhlte in demselben eine Vacuole aus, die das 4—5fache seines kubischen Inhalts gross war; es stemmte sich hiebei an den Wänden an, wie es Infusorien bei Wassermangel machen, wenn sie sich durch enge Räume zwängen. Manchmal findet auch ein kräftiges Anziehen der Glaucomen oder anderer Thierchen durch die wirbelnden Mundwimpern der Kerona statt. (Irre ich nicht, so wurde das Gleiche an diesen oder verwandten Thierchen schon von Götze beobachtet; s. ältere Schr. der Berlin. naturf. Freunde, 3. Bd. p. 375 seq., welche ich jetzt nicht vergleichen kann.) Auch im Innern der Kerona Mytilus sah ich Glaucomen sich noch lange bewegen. Ein Individuum von K. Mytilus hatte von Paramecium Colpoda 2 Ex. verschluckt, die sich fortwährend in ihm bewegten; sie hatten allmählig eine Höhle in der K. Mytilus aus-

gewühlt, $^1/_3$ so lang als deren Körper, was aber diese letztere nicht zu stören schien und wobei sie fortwährend herumschwamm. *Kölliker* hat bei Würzburg eine Actinophrys beobachtet, welche er für A. Sol bestimmt, die aber wohl A. Eichhornii E. Berl. Jahresb. 1840 ist. Er fand an ihr keine Spur von Mund, Magen, Darm und After; doch nehme sie feste Nahrung auf, verdaue dieselbe und gebe das nicht zu Lösende wieder von sich. Die kleinen Infusorien, Entomostraceen, Diatomeen, Desmidiaceen, welche ihr zur Nahrung dienen, bleiben an einem der Fäden hängen; die andern Fäden neigen sich über die Beute her; am Leib entsteht an irgend einer Stelle eine immer tiefer werdende Grube, die das Thierchen endlich ganz umschliesst, welches so zuerst in die Rinde, dann in den Kern gelangt, wo es aufgelöst wird. Unverdauliche Reste werden durch Kontraktion des Leibes auf irgend einem Wege nach aussen gepresst; der Kanal, durch welchen sie austreten, verschwindet spurlos. Gut genährte Individuen enthalten mehr Körnchen in der Substanz, hungernde sind klarer; die Körnchen sind also wohl sich bildende Fettkörnchen. — Stein will im geschilderten Vorgang keine Nahrungsaufnahme, sondern nur ein mechanisches Eindringen fremder Körper erkennen. Wiegm. Arch. 15. Jahrg. H. I., S. 133.

Was die *Veränderungen* betrifft, welche die Nahrung im Leibe der Ciliata erleidet, so fiel mir häufig auf, *dass chlorophyllhaltige Körper roth und gelb, endlich braun und schwarz werden*, also ähnliche Veränderungen durchlaufen, wie das Chlorophyll der Laubblätter vor und nach dem Abfall im Herbste, wahrscheinlich ebenfalls in Folge von Säurung und endlicher Verkohlung inmitten der chemisch auf sie einwirkenden parenchymatischen Flüssigkeit der Wimperthierchen. Bei Loxodes rostrum waren von zahlreichen verschluckten Chlamydomonas pulvisculus und Confervensporen manche noch grün, andere bereits roth geworden; auch in Coleps hirtus, Colobidium pellucidum, Oxytrichen, Pleuronema crassum und Lembadium bullinum wurde Röthlich-, dann Roth-, Gelb- und Braunwerden der grünen Nahrung wahrgenommen; das Roth wird manchmal zum Scharlach und lebhaft Carminroth. In Prorodon vorax wurde solche Nahrung zuletzt völlig schwarz; in Actinophrys sol fanden sich gelbe und braune mit noch grünen Sporozoidien zusammen. In einem sehr grossen Ex. von Trachelius ovum befand sich nebst einem ansehnlichen noch rothen Wimperthierchen ein kleineres, bereits braun gewordenes Exemplar von Monostylus lunaris. (Ein seltener Fall, dass Rotatorien von Ciliaten verschlungen werden!) Auf den Tafeln dieses Werkes sind in verschiedenen Figuren diese Färbungen von Nahrungsstoffen angegeben; so bei Prorodon vorax, Colobidium pellucidum etc.

Bei den *Phytozoidien*, *welche immer mundlos* sind, kann von Aufnahme fester Nahrung natürlich nicht, sondern nur von Resorption der umgebenden Flüssigkeit die Rede sein. Sie nehmen dabei keine Farbstoffe in ihr Inneres auf; nichts desto weniger sieht man in ausserordentlich seltenen Fällen manchmal im Innern von Phytozoidien fremde Körper. So fand sich einst eine Bacillarie in Peranema protractum, fast $^1/_4$ so gross als dieses; einmal ein Stückchen einer ungemein feinen Pflanzenfaser in der grossen, hinten stumpfen Form von Euglena viridis (Amblyophis viridis E.); bei einem Anisonema Acinus (s. uns. t. XI, f. 4; die 4 Fäden deuten wohl auf beginnende Theilung) Sporozoidien und eine kleine Bacillariee. Diese Ausnahmen sind so selten, dass sie natürlich nicht entfernt die Annahme einer Mundöffnung rechtfertigen würden; es gibt aber zweierlei Wege, auf welchen fremde Körper in das Innere von Phytozoidien gelangen können, einmal durch fremde mechanische Einwirkung, Druck, Zusammengedrängt werden mit solchen, wobei sich diese in den Körper eindrücken und einbohren, dann durch einen Process, ähnlich wie er bei Rhizopoden

oder Actinophrys und Monaden stattfindet. Bei Rhizopoden umfliesst gleichsam die Leibessubstanz fremde Körper und nimmt sie so in sich auf; bei Actinophrys und Monaden bilden sich an der Oberfläche vertiefte Räume, fremde in diese gelangende Körper werden von ihnen aufgenommen und beim Schliessen dieser Räume durch Kontraktion des Gewebes in's Innere gedrängt. D. sah kleine molekularisch bewegte Körperchen aus der umgebenden Flüssigkeit in die grossen Vacuolen seiner Monas fluida eindringen und dort ihre Molekularbewegung fortsetzen (l. c, 282, t. 4, f. 10).

Anfangs Juli 1847 fanden sich in einem 10 Tage zu Hause gestandenen Wasser aus dem Bassin des botanischen Gartens in Bern 2 Thierchen in ausserordentlicher Zahl ein, welche ich Monas astasioides und M. curvata nannte (s. tab. XIV fig. 22 n,o), die aber beide vielleicht nur Formen von Monas Lens sind. Drei Wochen später erschien in einem Glase, welches faulendes Sumpfwasser aus dem Aarzieleweiher enthielt, eine unermessliche Menge grüner konischer Thierchen, die damals als Bodo viridis E. bestimmt wurden, vielleicht aber nur ein früherer Zustand der Euglena viridis sein mögen. (Tab. XV fig. 18.) Von diesen letztern Thierchen wurde am 2. August ein Theil aus ihrem an Nahrungsstoff sehr reichen Glase in ein kleineres mit infusorienfreiem Brunnenwasser gebracht, um die Einwirkung der veränderten Umstände auf sie zu beobachten. Als am 3. August Tropfen aus diesem letztern Glase unter das Mikroskop gebracht wurden, zeigten sich die Thierchen so viel kleiner, dass ich anfänglich glaubte, aus Versehen ein schwächeres Objektivsystem angeschraubt zu haben. Es wurde nun ein Tropfen aus dem grossen Glase mit einem aus dem kleinen nebeneinander auf einen Glasmikrometer gebracht, auf welchen die Wienerlinie in 200 Theile getheilt ist; die Thierchen aus den nahrungsreichen Infusorien massen $1/_{220}$—$1/_{180}$, im Mittel also $1/_{200}$''', die aus der nahrungsarmen $1/_{400}$—$1/_{300}$''', im Mittel also $1/_{350}$'''; sie hatten demnach während etwa 36 Stunden in der Länge im Verhältniss von 7 : 4 verloren, was für den Kubus mehr als 5 : 1 beträgt. Auch von Monas astasioides und curvata war eine Portion in ein kleineres Glas mit Brunnenwasser gebracht, und sie waren daselbst um eben so viel kleiner geworden. Alle 3 Formen zeigten sich aber nun viel *beweglicher;* sonst sehr mässig schnell, schwammen sie nun rasch umher, starben aber in *diesen* Gläsern mit Brunnenwasser bald ganz aus. Diese Erfahrung beweist wenigstens indirekt, dass die Ernährung dieser Thierchen ohne Mund durch die Oberfläche vor sich gehe, weil die Erscheinungen sont anders gewesen wären; es würde nicht eine so allgemeine Verkleinerung des Körpers in kurzer Zeit, sondern eher ein Schwinden des Inhalts und ein Runzeln und ungleichförmiges Zusammenfallen der Hülle eingetreten sein.

Bei *allen* Infusorien ist von Chylusbildung, aufsaugenden Gefässen etc. nichts wahrzunehmen, die Theile tränken sich durch Imbibition eines aus den Nahrungsstoffen gewonnenen, sehr wenig veränderten Fluidum's.

Athmung. Dass die Infusorien das *Bedürfniss atmosphärischer Luft* haben, ist nach der Analogie aller Organismen a priori wahrscheinlich und wird auch gewissermassen durch Versuche bestätigt. Peltier schloss Infusorien hermetisch zwischen zwei Glasplatten ein, die durch einen Staniolring auseinander gehalten waren, innerhalb welchen sich der Tropfen befand. Der Ring war auf die untere Platte gekittet, und hieng mit der obern durch eine Fettschicht zusammen. Die so eingeschlossenen Infusorien fielen in eine Art Scheintod oder Schwäche. l'Institut Nro. 158. Von gesonderten Athmungsorganen ist aber hier nichts vorhanden, und der Athmungsprocess fällt mit der chemischen

Wirkung des luftgeschwängerten Wassers mit der Körperoberfläche und deren Reaktion zusammen. Unter der Luftpumpe im leeren Raum sahen Spallanzani u. A. keine Infusorien entstehen, die unter sie gebrachten starben nach längerer oder kürzerer Zeit. Wrisberg bemerkt, dass in ganz mit Oel bedecktem Wasser keine Infusorien entstehen. Verstopft man Gläschen mit Infusorien zu fest, so sterben manche (auch Räderthiere) schon nach wenig Stunden, andere halten länger aus; Clamydomonas lebte nach E. unter 3 Linien Oel 5 Tage lang. In kohlensaurem Gas, Wasserstoffgas, Schwefeldampf sterben die Infusorien; in Stickgas leben sie lange, Sauerstoffgas bekömmt ihnen ganz gut.

Von einem *Gefässsystem* ist bei den Infusorien nichts zu bemerken; wohl aber ist bei den Ciliaten ein Organ vorhanden, welches als Hindeutung auf ein Herz, als erste Spur eines Lebenssaft aufnehmenden und austreibenden Behälters anzusehen ist. Es besteht in einem oder mehreren (bei Trachelius Meleagris bis 12, bei Amphileptus bis 16) *wandungslosen* kontraktilen Räumen, welche zuerst Spallanzani 1776 bei Paramecien beobachtet und ihnen Athmungsfunktion zugeschrieben hatte. (Pouchet giebt bei Vorticella infusionum D. ein kontraktiles Bläschen von ausserordentlicher Grösse an, bei Colpoda auch nur eines, bei Dileptus 2; bei den Vorticellen erfolgten die Contraktionen nur nach langen Pausen, bei Colpoda und Glaucoma rasch.) Die kontraktilen Räume nehmen in einigen Formen bei der Diastole Sternform an, wie am leichtesten bei Paramecium Aurelia zu beobachten ist; die Systole erfolgt gewöhnlich rasch, die Diastole langsam; beide halten keine strenge Periodizität ein. Ein Theil der die Substanz tränkenden Flüssigkeit sammelt sich bei der Diastole an einer bestimmten Stelle des Gewebes, welche sich sphärisch oder strahlig erweitert; bei der Systole zieht sich die umgebende Substanz wieder zusammen und das Plasma wird aus dem eingenommenen Raume wieder ausgepresst. Bei Stylonychia pustulata sah ich die (einzige) kontraktile Blase alle 6 — 7 Sek. sich zusammenziehen und ausdehnen, ersteres mehr plötzlich, letzteres langsamer; Strahlen wurden hiebei nicht gebildet. Doch ist die Periodizität bei diesen und andern Formen wie gesagt keineswegs streng sondern zeitlich und individuell wechselnd. Manchmal scheinen die pulsirenden Räume zu fehlen; v. Siebold und ich sahen solche bei Actinophrys, Kölliker nicht. *O. Schmidt*, ein Apologete Ehrenberg's, schreibt der kontraktilen Blase der «grossen» Bursaria Leucas eine konstante Mündung nach aussen zu, durch welche sie ihren wasserhellen Inhalt entleere und sich wieder von aussen fülle; sie sei mit einem Wort ein Respirationsorgan mit zahlreichen Strahlen und gefässartigen Anhängen, gleichwerthig mit dem Wassergefässsystem der Turbellarien. Froriep's Notiz. 1849, IX, 5. Man sieht, dass Schmidt die Organisation dieses Thierchens (wobei es zweifelhaft ist, ob er wirklich Bursaria Leucas die von E. nur $1/_{12}'''$ lang angegeben wird, vor sich gehabt habe) viel zu hoch greift. — Nach Wiegmann wären die kontraktilen Blasen bei der Theilung der Thierchen schon vorgebildet.

Es ist noch einer *eigenthümlichen* Erscheinung zu gedenken, welche einestheils an die beschriebene Bahnbewegung der Nahrungsballen, anderseits an die Saftrotation in den Pflanzenzellen erinnert. Bei Paramecium versutum M. und bei noch einem oder zwei andern Ciliaten findet eine *Rotation der grünen Bläschen* im Körper statt. Man nimmt sie bei P. versutum doch nur selten wahr; obwohl ich viele Hunderte hatte, so sah ich doch nur 5 — 6 mal Exemplare mit bewegten Bläschen; bei den meisten ruhen sie. Die Bewegung scheint daher durch besondere Umstände bedingt. Sie erfolgt immer langsam und so, dass sich die grüne Bläschenmasse an der convexen äussern Seite von hinten nach vorne bewegt, am Vorderende umbeugt und an der flachern innern Seite

nach hinten strömt, um hier abermal umbeugend wieder nach vorne zu gelangen. Eine Mittelregion und die Bläschen zunächst der ganzen Peripherie blieben unbewegt. Bei einem andern Exemplar war keine unbewegte Mittelregion da, sondern der vor- und rückwärts fliessende Strom gingen hart aneinander vorbei. Bei noch einem andern war zwar eine ruhende Mittelregion da, aber die ganze übrige Masse bewegte sich. Bei einigen Exemplaren bewegte sich nur die innere Bläschenschicht langsam, die äussere stand ganz still. Sind Nahrungsballen da, so werden diese auch mit herumgetrieben. Bei dem nächst verwandten P. Leucas habe ich eine Bewegung bis jetzt nicht wahrnehmen können. Erdl hat wohl ebenfalls unser Paramecium versutum vor sich gehabt, als er den Kreislauf der Bläschen bei Bursaria vernalis beschrieb; er braucht wenigstens sein Thierchen nicht mit Loxodes Bursaria verwechselt zu haben, wie Frey und Leuckart (Lehrbuch der Zootomie p. 613), die bei letzterm den Kreislauf der Bläschen beschrieben, vermuthen. — Ein fast $1/_{5}'''$ grosses Ex. von Nassula aurea hatte im Leibe wohl 100 der diese Species charakterisirenden gelben Körper und zwischen ihnen zerstreut etwa 150 kleinere vollkommen runde, schwarzblaue, wie Oeltröpfchen. Beim Verdunsten des Tropfens setzte sich das Thierchen fest und nun begann eine kreisende Bewegung aller gelben und blauen Körper, fast wie in Paramecium versutum, nur nicht so regelmässig; der eine Theil der ganzen Masse strömte von vorne nach hinten und dann wieder auf der andern Seite nach vorne, während ein Theil hinten umlenkte und auf der gleichen Seite wieder nach vorne gelangte. Die Peripherie des Leibes und der Zahnapparat blieben hiebei ganz unbewegt; so hielt sich auch der kontraktile Raum hinter dem Zahnapparat (welchen E. t. 37, f. III 4 als helle runde Stelle zeichnet) unverrückt und es erschienen und verschwanden an demselben während der kreisenden Bewegung der Masse strahlige birnförmige Erweiterungen. Man sieht, dass diese kreisende Bewegung der innern Körperchen unter Umständen auch bei Gattungen eintreten kann, bei welchen sie in der Regel nicht wahrgenommen wird, so wie sie überhaupt auch bei denen, wo man sie noch am häufigsten sieht, keine ganz festen Bestimmungen einhält.

Entstehung, Vermehrung und Umwandlung.

Ciliata. Weder bei ihnen noch bei den Phytozoidien kann von gesonderten Geschlechtsorganen, Paarung, Selbstbefruchtung etwas wahrgenommen werden. Die am frühesten bekannt gewordene Entstehungs- und Vermehrungsart der Infusorien, die *Theilung* wurde zuerst von Beccaria gesehen, der sie aber für Begattung hielt; Saussure erkannte sie als das, was sie ist. O. F. Müller behauptet im Werke bei Vibrio Fasciola, Paramecium Aurelia, Trichoda Cimex, Lynceus, Prisma, ignita, aurantia, Charon, Kerona Vannus, *Paarung* gesehen zu haben und spricht bei T. Charon sogar umständlich von doppeltem Geschlecht, während er ganz im Widerspruche hiemit in der Vorrede S. 11—12 die Beobachter scharf tadelt, welche von Paarung und Verschmelzung reden, Selbsttheilung irrig für Paarung haltend, welche letztere er *nie* beobachtet habe. Theilung wird sowohl bei den Ciliaten als Phytozoidien wahrgenommen und es theilen sich sowohl ganz kleine als grosse Individuen. Sie scheint auf einem Sinken des animalen Lebens zu beruhen, desshalb hört bei den Phytozoidien die Bewegung hiebei auf und bei den Ciliaten wird sie träger. Die einfachste Art ist Theilung in zwei *meist gleich grosse* Individuen; bei den Ciliaten kommt in der Regel nur diese Art vor; während dem Vorgang findet bei ihnen keine Cystenbildung

statt. Viele Ciliaten theilen sich bald in die *Länge*, bald in die *Breite*, vielleicht abwechselnd, so dass Kreuzung stattfände, bald der Gegensatz der Seiten, bald der der Pole vorwaltete. Paramecium Aurelia z. B. vermehrt sich durch Quer- und Längstheilung; letztere schreitet von hinten nach vorne; Ex., welche sich zur Quertheilung anschicken, sind breiter, flacher, mit fast ausgeglichener Grube und Spalte. Bei Halteria grandinella D. findet Quertheilung statt, wobei das hintere Individuum den Wimperkranz am Hinterende hat, welches demnach nach der Trennung zum Vorderende werden muss. Ovale Wimperthierchen, wenn sie sich der Quere nach theilen, nehmen eine kegelförmige Gestalt an; so Paramecien, Stylonychien, Enchelys pupa, Glaucoma scintillans etc. Bei Paramecium versutum, welches sich längstheilte, war das neue Individuum oft viel kürzer, auch schmäler als das alte, verrieth fast keine Activität, die erst nach der Trennung eintrat. Wenn das ursprüngliche Individuum von P. Aurelia etwa 2 grosse Vacuolen hat, so erhält das andere von ihm sich ablösende Individuum auch diese 2 grossen Vacuolen an den gleichen Stellen; diess habe ich wiederholt beobachtet, und E. hat eine solche Gestalt abgebildet. Es findet also hier eine Abconterfeiung, eine Art Spiegelung statt, wie die Knospe sich das Wesen der Mutterpflanze imprägnirt. So ist also auch die Theilung der Infusorien kein bloss mechanischer Akt, *sondern hat noch etwas vom Princip der Zeugung in sich*. Die Theilung ist desshalb auch nicht ein Zerfallen in 2 *ganz gleichartige* Hälften, sondern eher noch der Knospenzeugung analog, jedoch mit der Modification, dass das neue Individuum sich bei den *meisten* Species in ungefähr gleicher Grösse und Gestalt des alten ablöst. Man erkennt dieses letztere oft an der grössern Lebensenergie; erst nahe an der Trennung oder nach derselben beginnt in manchen Fällen das Wimperspiel am neuen, Bestrebung sich loszureissen etc. Bei Quertheilung zeigt meistens das *vordere* Individuum jene grössere Energie des Lebens.

Individuen von *Coleps hirtus E.*, die der Theilung entgegen gehen, werden allmäliger dicker, manchmal fast kuglig. Hierauf entsteht um die Mitte der Länge eine Einschnürung; die beiden gepanzerten Hälften entfernen sich von einander, indem die vordere an ihrem hintern, die hintere an ihrem vordern Ende eine Ergänzungshälfte erhält, die nur aus zarter, strukturloser Haut (primärer Membran) gebildet ist. Entweder während die beiden Theilungsindividuen noch zusammenhängen oder nachdem sie sich getrennt haben, entstehen auf der zarten Membran der neuen Hälfte eines jeden zuerst einzelne Granulationen, die sich in Reihen formiren, die Reihen werden zahlreicher, schliessen sich mehr oder minder aneinander und der sogenannte Panzer oder Büchse ist gebildet. Ehrenberg beschreibt diesen so wie etwa die Beschuppung und die Schilder eines Sauriers oder die Schale eines Seeigels, aber so komplizirt ist die Sache nicht. Coleps steckt nicht in einem Büchschen (wie etwa Trypemonas oder Chonemonas), sondern jener Panzer ist wie gesagt nur eine Anzahl von Granulationen, Körnchen, die aus der weichen Körperhaut hervorwuchern und auf ihr später verhärten; daher folgt der Panzer in der Form der Hauthülle, ist gestreckter oder gewölbter, durch Nahrung kuglig auftreibbar, lässt an verschiedenen Stellen die Wimpern zwischen den Körnchen vortreten und zeigt sich nicht wie die Zellhaut als etwas Zusammenhängendes, Selbstständiges, sondern trennt sich eben da, wo die primäre Wand, die ihn absonderte, sich abschnüren will. Ehrenberg zählt die Reihen der «Täfelchen» und wieder die Täfelchen in jeder Reihe. Vergebliche Mühe! Sowohl Zahl als Anordnung dieser verhärteten Körner sind nach den Individuen verschieden, obschon ein gewisser Typus eingehalten wird. Der ganze mehrmal beobachtete Process (s. uns. t. VIII, f. 1 a—d) ging einmal in wenig mehr als einer Stunde vorüber; es fand hiebei wenig Be-

wegung statt. Nach der Trennung tritt öfter noch Verlängerung der nackten Hälfte ein; *vor* den Granulationen sprossen die äusserst zarten Wimpern hervor, unter den Augen des Beobachters bedecken sich die nackten Hälften hierauf nach und nach mit den Körnchen, die später bisweilen zu kleinen eckigen Platten werden. Sieht man also Individuen von Coleps hirtus herum schwimmen, die hinten oder vorne keine Schale haben, so sind dieses eben aus Theilung hervorgegangene. Sie sind gestreckter und stellen z. Th. den C. elongatus Ehr. dar. Einmal sah ich 2 Individuen von C. hirtus, welche der durch Quertheilung herbeigeführten Trennung nahe schienen, wobei aber besondere Umstände vorkamen. Das eine Individuum war nämlich mit seinem membranösen Theile in das andere wie eingezapft; am andern war kein membranöser Theil sichtbar. An diesen sich theilenden Coleps und zwar gerade an der Theilungsstelle hingen nun mit ihrem Vorderende, wie begierend saugend 9—10 andere. Verliessen einzelne Individuen diese Stelle, so drängten sich sogleich umschwärmende andere zu. Der ganze Klumpen (S. Fig. 3 A. uns. Tafel; die zudrängenden Coleps sind bloss im Umriss angedeutet) trieb sich so im Tropfen herum; mittelst einer vorsichtig angewendeten Nadelspitze gelang es, die hartnäckig festhaltenden Einzelindividuen zu zerstreuen und das in Trennung begriffene so darzustellen, wie Fig. B. zeigt. — Merkwürdig ist es, dass man die langhalsigen Formen, wie Dileptus anser und Trachelocera olor fast nie in Theilung trifft. T. V f. 16 ist ein Thierchen abgebildet, welches ich für Trach. olor in Theilung halten muss; ich habe nur noch einmal eine ähnliche Form mit jedoch erst am Halsende beginnender Theilung wahrgenommen. Manchmal kann man an ganz grossen Trachelocera keine Zunge wahrnehmen, während sie oft sehr kleine deutlich zeigen. Wenn überhaupt Infusorien sich in einem Glase *sehr rasch* vermehren, so ist dieses immer Folge von *Theilung* und die Individuen haben nahe die gleiche Grösse; die Entwicklung aus Blastien erfolgt viel langsamer. Man hat in letzter Zeit gewissen, häufig gar nicht wahrnehmbaren Körperchen im Leibe der Ciliata die Bedeutung von *Zellenkernen* zugeschrieben, und auch die Theilung von ihnen ausgehen lassen. Bei Paramecium Aurelia soll der nucleus hinten und seitlich vom Ende des Schlundes liegen. Focke will aus dem nucleus von Loxodes Bursaria sogar mehrere junge Individuen ausschlüpfen gesehen haben. Amtl. Ber. über d. 22. Vers. d. Naturf. II., 110. Diese ganz isolirte Wahrnehmung ist schwer deutbar.

Die sogenannte *Knospenbildung* der Vorticellinen kann vielleicht auch als Theilung betrachtet werden, *so*, dass das neue Individuum anfangs viel kleiner und unvollkommener ist, als das alte, von welchem es sich abschnürt; E. will auch bei Dinobryon und Stylonychia Knospen beobachtet haben; die bei letzterer waren sicher nur Sarcodeblasen.

Ich glaube nach zahlreichen Untersuchungen die Ueberzeugung hegen zu dürfen, dass eine gewisse Klasse von Bläschen und Körperchen, welche man in den Wimperinfusorien entstehen sieht, zur Fortpflanzung dienende, den Sporen vergleichbare *Keime* seien, für welche der Name *Blastien* (*τὸ βλάστειον*, Keim, Trieb) vorgeschlagen wird. Diese Körperchen haben in verschiedenen Infusorien verschiedene Färbung und ein bestimmtes Ansehen, was von Fettkörnchen etc. kaum gesagt werden kann. Dujardin, welcher die Möglichkeit solcher Fortpflanzungsmedien zugibt, meint doch, es sei unmöglich, sie von constitutiven Elementen des Körpers der Thierchen oder von eingedrungenen fremden Körpern oder verschluckter Nahrung zu unterscheiden, — aber längere und schärfere Beobachtung lässt doch in vielen Fällen Nahrung und Keime leicht sondern. Erstere zersetzt sich, verändert Form und Farbe, die Keime bleiben regelmässig, unter sich von gleicher Farbe, bilden sich deutlicher, grösser aus. Nur *im Anfang* kann man zweifeln, ob man

Nahrung, ob Blastien vor sich habe; nimmt man aber in Individuen von höherer Ausbildung dieselben Körperchen zahlreicher, distinkter, grösser wahr, als in den neben ihnen schwimmenden kleinern und unvollkommnern Individuen, befinden sich in der Flüssigkeit keine ähnlichen Körperchen, *treten sie endlich bei Auflösung oder Zerdrückung der Thierchen als freie, individualisirte Gebilde hervor, so wird man sie mit höchster Wahrscheinlichkeit für Blastien halten dürfen.* Die Fortpflanzung geschähe hienach nicht durch gewöhnliche Substanztheilchen, wie D., noch Eier, wie E. annimmt, sondern durch eigenthümliche, im Innern der Thierchen entstehende, allmälig zahlreicher werdende Körperchen; von den zahlreichen Infusorien, welche aus der Vertrocknung nicht wieder aufleben können, mögen *sie* (nicht die Thierchen selbst) etwa auch in der Luft schweben, und von da wieder in das Flüssige gelangen, in welchem sie sich bei ihrer Kleinheit überall hin verbreiten können *). Diese Kleinheit verhindert meist ihre Wahrnehmung, wenn sie serstreut ausser dem Infusorienkörper vorkommen; aus gleichem Grunde kann man auch die *Unterschiede der Anfänge* vieler mikroskopischen Wesen nicht genau wahrnehmen und die Species oft nicht bestimmen, zu welcher solche Anfänge gehören. Nur wenn günstige Umstände zusammentreffen, man die Anfänge, vollkommenen Formen und Zwischenstufen beisammen hat (wie ich z. B. bei der Beobachtung von Nassula aurea, Euglena viridis, Chonemonas bicolor etc.) wird man sicher sein können. — *Theilung* erfolgt bei Infusorien vielleicht ein- oder mehreremale, ehe die *Entwicklung der Blastien* eintritt, welche nur unter der Bedingung der Zerstörung des Mutterindividuums möglich ist. Sinkt die umwandelnde und reagirende Kraft in dessen Substanz, namentlich der Peripherie, wird der chemisch-organische Process nicht mehr energisch genug unterhalten, so gewinnt das innere, junge Leben der Keime das Uebergewicht und sprengt endlich die immer schlaffer werdende Hülle des mütterlichen Körpers, wie reifende Samen Fruchthüllen sprengen. Kleinere Individuen haben in der Regel weniger und minder ausgebildete Blastien in sich als grössere. Manche Ciliata sind geneigter als andere zur Ausbildung grosser Blastien, so z. B. Lembadion bullinum* (Bursaria bullina M.), Colpoda Cucullus, manchmal auch Glaucoma scintillans. Ich zerdrückte Ex. von einer oft sehr häufigen Form von Colpoda Cucullus (in der Gestalt dieser und Paramecium Colpoda das Mittel haltend) zwischen Glasplatten, wobei sich diese Blastien als individualisirte Körper, nicht als Vacuolen oder Wassertropfen auswiesen; sie hatten nie Bewegung.

Ferner darf man vielleicht Infusorien aus Blastien entstanden annehmen, wenn sie ganz *ungewöhnlich klein* sind, da zur Theilung doch immer eine gewisse Grösse erfordert wird, oder wenn ihnen noch ein wesentlicher Charakter des angeblichen Thierchens fehlt, indem dann Theilung schwer denkbar ist. So sah ich von Kerona pustulata sehr kleine Individuen bis herab zu $1/_{70}$''', die kaum aus Theilung entstanden waren. Sie glichen ganz den grossen, nur waren sie viel runder, fast nicht gestreckt, manchmal mit einem kleinen Lappen am Hinterende, als Anfang zur Streckung. Andere von $1/_{36}$ — $1/_{30}$''' hatten schon die Gestalt der grossen. Man trifft Exemplare von Pleuronema crassum bis herab zu $1/_{90}$'''; sie waren von Molekülen freier, durchsichtiger, schlanker, vorne spitzer als die alten, denen sie sonst ganz glichen. Die langen Fäden zeigten sich bereits ganz deutlich. Die Jungen von Cinetochilum margaritaceum* waren mit der Com-

*) In einem Glase mit lange stehendem Wasser erschien plötzlich sehr zahlreich Actinophrys sol, in allen daneben stehenden Gläsern kein einziges Ex. Im September 1847 zeigte sich das gleiche Geschöpf zahlreich und zugleich in mehrern Gläsern, welche Wasser aus verschiedenen Lokalitäten und von verschiedener Zeit enthielten. Sollten nicht im ersten Fall die Keime im Wasser, im zweiten in der Luft enthalten gewesen sein?



bination VI. bis zu $^1/_{160}$''' herab zu unterscheiden; sie hatten die Gestalt der Alten, die Ausrandung angedeutet, die Wimperreihen kaum wahrnehmbar, die Substanz fast homogen. Von Nassula aurea fanden sich einmal Individuen bis zu $^1/_{150}$''' herab in grosser Zahl, mit allen Zwischenstufen bis zu den ausgewachsenen von $^1/_{12}$'''. Bei denen von $^1/_{30}$''' war der Zahnapparat schon da, aber so zu sagen, nur die Anfänge der Zähne, die eine Art Kranz bildeten und sich im Laufe der Entwicklung nach hinten verlängerten, s. t. IX Mitte f. 3a—f. Es kamen mir ferner Thierchen, $^1/_{80}$''' gross zu Gesicht, welche die Gestalt der Ophryoglena griscovirens* hatten, aber sie waren noch hyalin, schon mit Andeutung der concentrischen Randstreifung. Von Blepharisma hyalinum* sah ich Ex. bis herab zu $^1/_{66}$'''. Von Euplotes charon D. wurden die Jungen mit Bestimmtheit beobachtet. Sie waren $^1/_{80}$—$^1/_{75}$''' gross, verhältnissmässig schmäler als die Erwachsenen, weil der besonders auf einer Seite breite Limbus der Alten sich erst später ansetzt. Die Bewegung war so stossweise kriechend, wie die der Alten. Von Euplotes patella D. zeigten sich einst mit den Alten unzweifelhaft Junge von kaum $^1/_{40}$''' Länge. Sie glichen den Alten ganz, nur war der eine Seitenrand an einer Stelle erweitert. Einmal sah ich ein kleines hyalines Infusorium in Form und Bewegung wie Pelecida rostrum D. aber nur $^1/_{24}$''' lang und sehr schmal. In einem andern Fall schienen die Blastien von Pelecida rostrum an Blättern von der weissen Seerose zu haften; es wurde in ein Glas ein Stück eines solchen Blattes gelegt und nach einigen Tagen waren sehr zahlreiche kleine schmale Individuen von P. rostrum da von etwa $^1/_{16}$''', die sich dann durch Quertheilung vermehrten. Die grossen Ex. von P. rostrum weichen in Ansehen und Bewegung ungemein von den kleinen ab und haben oft die Biegsamkeit des Vordertheiles ganz verloren. Ganz junge Spirostomum ambiguum sind im Verhältniss zu ihrer Länge viel breiter, als die alten, die Wimpern am Vordertheil stärker entwickelt, so dass sie etwas einer Oxytricha ähneln. Im Wasser einer ganz kleinen Pfütze eines Molassefelsens fanden sich von Infusorien nur Dileptus anser D., Cryptomonas polymorpha* und Enchelys nodulosa D.; neben den ausgebildeten Dileptus anser kamen kleine mit immer kürzerem Hals bis herab zu $^1/_{40}$''' vor; s. t. VI f. 5 a—c, so dass also die halsförmige Verlängerung mit dem Wachsthum auch relativ zunimmt. Von Amphileptus moniliger E. sah ich ein grosses Exemplar von wohl $^1/_6$''', mit sehr kurzem Hals, der von der ganzen Länge kaum $^1/_4$, also $^1/_{24}$''' betrug. Es war von wohl 100—150 Blastien und einigen Tausend feinen Molekülen strotzend angefüllt. Dass es wirklich Blastien und keine Vacuolen, aber auch keine Magentaschen waren, sah man beim Platzen, wo sie sich alle als individualisirte Körperchen zeigten. Im Glase war nichts von andern Thierchen oder Nahrung vorhanden, was ihnen vergleichbar gewesen wäre; alle waren unter einander bis auf die Grösse gleich, in Farbenton, lichtbrechender Kraft etc., kuglige Bläschen und leicht zu unterscheiden von einigen verschluckten Infusorien, die beim Platzen frei wurden. Von dem rosenkranzförmigen Strang, welchen E. zeichnet, konnte ich auch bei diesen grössern Ex., wie früher bei an gleichem Orte gefundenen kleinern nichts wahrnehmen; es scheinen solche rosenkranzförmige Bildungen oft nur individuell zu sein. Bei Trachelius ovum sah ich bisweilen, namentlich hinten einige hyaline oder schwach gelbliche Blasen von $^1/_{120}$—$^1/_{70}$'''; welches wahrscheinlich Blastien waren; ein jedes hatte seinen besondern Blasenraum. Die *grünen* sphäroidischen Körperchen von Paramecium versutum, $^1/_{450}$''' im Mittel gross, sind wohl Blastien; man sieht dieses auch daran, dass sie nie gelb, roth, braun werden, wie grüne Nahrung im Leibe der Infusorien; für blosse Pigmentkörnchen scheinen sie zu markirt. Wenn das Thierchen platzt und vertrocknet, so isoliren sie sich. Man findet bei diesen Körnchen zwar keinen Keimfleck, wie am Ovulum, aber doch

meist etwas markirtes, eine Falte, Strich oder dunklere Stelle. Oefters kamen von diesem Infusorium kleine Exemplare zum Vorschein, in welchen die Blastien noch farblos oder blassgrün waren. Einmal zeigten sich auch unter den ausgebildeten Individuen *ovale* grünliche Thierchen von etwa $^1/_{60}$''', die nichts anders zu sein schienen, als aus Blastien hervorgegangene Junge von Paramecium versutum. Von Stentor polymorphus kamen Exemplare bis herab zu $^1/_{40}$''' vor. In der oben erwähnten Form von Colpoda Cucullus (oder breiten Varietät von Paramecium Colpoda?) hatten diese Blastien einen Durchmesser von $^1/_{800}$ — $^1/_{400}$'''; sie waren kuglig und zeigten sich unter starker Vergrösserung aus der allerzartesten, fast homogenen Punktsubstanz gebildet. Wird das Thierchen zwischen Glasplatten gepresst, so fallen diese kugligen blasenartigen Blastien aus der viel gröbern Punktsubstanz heraus, in welcher sie eingebettet sind; ein organischer Zusammenhang mit dieser oder unter einander besteht nicht, es sind keine verbindenden Fäden oder Kanäle da. Nur äusserst selten, wie anomal nimmt man in ihnen wieder ein kleineres Bläschen wahr; ihr scharfbegrenzter Rand zeigt sich bei weiter Fokalstellung optisch doppelt, bei näherer einfach. Paramecium Colpoda E. geht aus *ovalen* Thierchen hervor; das spitzere ist das Vorderende; diese verlängern sich zuerst etwas mehr und beugen sich vorne über, werden geschnabelt, die Faltung an der Vorderhälfte ist manchmal schon an den ovalen Thierchen kenntlicher. D. zieht P. Colpoda E. zu Colpoda Cucullus M.; mir scheint aber erstere eher noch Entwicklungsstufe von P. Aurelia. Unzählige Individuen bleiben auf dieser Entwicklungsstufe stehen; ein Theil wird grösser, hinten zugespitzt und auch der Vordertheil verlängert sich über den Schnabel hinaus und wird gefaltet; diess ist dann P. Aurelia. (Es existirt überhaupt sonst keine Form in den Gewässern und Aufgüssen, von der man P. Aurelia herleiten könnte.) *Wenn die Umstände darnach sind*, so wird diese höhere Form *sehr rasch* erreicht, oft aber sieht man mehrere Wochen lang P. Colpoda stets unverändert. Allerdings theilt sich auch bereits P. Colpoda und zwar sowohl der Länge als der Quere nach. Oft sieht man in sehr lange stehenden Gläsern nur kleine ($^1/_{40}$''' gross), sehr hyaline, ganz langgestreckte, sich nicht weiter fortbildende Exemplare. Die Umstände erlauben hier nur eine geringere Art der Ausbildung, (die aber in ihrer Art vollendet, daher nicht dem Jugendzustand höherer Arten der Ausbildung weder in Form noch Wesen ganz gleich ist, so wenig als Zwerge dem Jugendzustand von Riesen); die Individuen solcher Art haben aber wenigstens das Vermögen der Theilung, wenn auch nicht immer das der Keimbildung *). Es findet sich in Sumpfwässern oft ein Thierchen, was ich früher wegen der schwarzen Moleküle im Hintertheil für P. Colpoda β atratum bezeichnete; es gehört wohl als Form und Entwicklungsstufe theils zu P. Aurelia, theils zu P. caudatum. P. Colpoda kommt selbst sehr lang gestreckt und dann wieder sehr kurz und breit, der Colpoda ren und Cucullus sehr ähnlich vor; ich sah Tausende solcher breiten Individuen unter besondern Umständen binnen wenig Tagen ganz zu gewöhnlichen P. Colpoda werden. Eckhard (Wiegm. Arch. 1846, p. 227) fand in Stentor cœruleus 3 — 4 Kugeln in verschiedenen Entwicklungszuständen. Im ersten Stadium besteht deren Inhalt aus kleinen Körnchen in geringerer Zahl, im zweiten werden die Körnchen zahlreicher, die Kugeln desshalb deutlicher, im dritten ordnen sich an der Stelle des künftigen Mundes die Körnchen in eine Reihe und verschmelzen endlich miteinander zu einer

*) Wenn um Bern z. B. manche Volvocinen und andere mikroskopische Lebensformen nicht sich finden oder nicht jenen Grad der Entwicklung erreichen, wie anderwärts, so müssen auf Vorkommen und Ausbildung wohl Gegend, Klima und Meereshöhe von bedeutendem Einfluss sein. So fructificiren auch manche Moose und Flechten an bestimmten Orten nicht.



Masse, zuletzt erzeugt sich an der Stelle dieser der Mund und die ihn umgebende Wimperreihe. Zugleich bilden sich in der Kugel 1—2 helle Blasen (vielleicht als Anlagen künftiger Blastien). Nach Entwicklung des Mundes, der Wimpern und innern Blasen treten die Blastien aus und das alte Thierchen schwimmt davon. Auch bei Stentor polymorphus wurden solche kugelförmige Blastien beobachtet. O. Schmidt bestätigt dieses sogenannte *Lebendiggebären* des St. caeruleus; auch er sah kuglige und konische Junge hervortreten. Häufiger aber gehe die Entwicklung aus sehr kleinen Keimen im Wasser vor sich; man könne alle Zwischenglieder von der durchsichtigen, kaum blaulichen, mit langen Wimpern versehenen Larve, an der sich später der Mund und seine Wimperspirale bildet, bis zum ausgewachsenen Thiere verfolgen. Fror. Notiz. 1849, IX, 5. Sind diese Beobachtungen richtig, so würden hier die Blastien *manchmal* schon im Mutterleibe belebt und als Larven geboren, wie bei Monas vivipara und dem Chlorogonium euchlorum. Bei der Entwicklung von Ophrydium wird nach Frantzius das ursprüngliche Hinterende zum Vorderende; an jenem bildet sich ein Wimperkranz, dessen Wimpern von denen des Vorderendes sehr abweichen; sie sind eher ein faltiger Saum (wie bei den Spermatozoidien von Salamandra nach Czermak) als wahre Wimpern. (Die gleiche Beschaffenheit beobachtete ich am hintern Wimperkranz der Vorticellinen.) Hiebei contrahirt sich das Thierchen immer mehr, reisst sich endlich von der Gallerte los und schwimmt frei im Wasser, so dass das abgestumpfte mit dem Wimperkranz besetzte Ende (ursprüngliches Hinterende) nun immer voraus geht, während das entgegengesetzte (das ursprüngliche Vorderende) spitzig zuläuft. Nach einiger Zeit sistirt die Bewegung; die Thierchen hängen sich mit dem stumpfen Vorderende haufenweise an irgend einen festen Körper oder die Wasseroberfläche, worauf sie Streckbewegungen machen und die mehr steifen Wimpern des Hinter- (ehemal. Vorder-) endes verschwinden. Nun beginnt unter Stillstand der Wimperbewegung die *Längstheilung*, die aber schnell vor sich geht. Ueber den Ursprung der Gallertkugeln konnte Fr. nichts ausmitteln. Die grünen Körperchen in Ophrydium will F. eher vergleichbar den Pigmentkörnchen in Hydra als für Eier halten, wofür E. sie ausgibt.

Wohl ohne Zweifel entstehen auch die Vorticellen aus Blastien, obschon diese Art von Entwicklung bei ihnen noch nicht verfolgt ist. Vorticellen, namentlich V. microstoma E. befestigen sich allerdings gerne an Vibrionenflocken und Haufen mikroskopischer Moleküle der Infusionen, ohne dass aber ein Zuzammenhang mit denselben hinsichtlich ihrer Entstehung nachgewiesen wäre. In letzten Jahren hat Stein (Wiegm. Arch. 15. Jahrg. 1. H. S. 92. ff.) merkwürdige, in mancher Beziehung freilich noch der Bestättigung bedürfende Beobachtungen über Vorticellen und Vaginicola gemacht. Zuerst über Vorticella microstoma; der Stiel entsteht später als der Körper und wächst aus diesem hervor; beim Zusammenschnellen zieht sich auch der Körper zusammen, durch Umrollen des Vorderrandes nach innen. Die mit Flimmercilien besetzte Speiseröhre reicht bis gegen die Körpermitte und geht nach hinten in einen sehr engen Darm über, der vor dem Hinterende nicht nach vorne umbiegt, sondern offen in der Körperhöhle endigt. Die feinen in der Körpersubstanz eingestreuten Körnchen seien die Eier E's., die Nahrungsballen dessen Magenblasen, die kontraktile Stelle Samenblase; einen körnigen, dunkeln, gekrümmten Körper nennt Stein nucleus. Knospenbildung ist seltener als Theilung; beide können auf jeder Entwicklungsstufe eintreten. Bei der Theilung erhält jede Hälfte eine Hälfte des nucleus; sie erfolgt durch Resorption der Körnchen in der Theilungslinie. Das neu entstandene Individuum ist stiellos, bekommt etwas über der Basis des Körpers einen Wimperkranz, reisst sich endlich vom andern los und schwimmt nun mit

dem Hinterende voraus herum; später setzt es sich mit dem wahren Vorderende wieder fest, der Wimperkranz wird resorbirt und an der Anheftungsstelle wächst ein neuer Stiel aus der Körperbasis*). Die Knospen entstehen stets als einfache warzenförmige Auswüchse an den Seiten des abgesetzten Basaltheils des Körpers; sehr bald erscheint die Organisation des Stirntheils und ein- und ausstülpbaren Vorderrandes und der Wimperkranz vor dem Hinterrande; bald wird nun der Mutterkörper verlassen. St. hat von V. microstoma Individuen bis herab zu $^{1}/_{136}$''' gesehen; er glaubt noch kleinere von $^{1}/_{380}$—$^{1}/_{190}$''' zwischen den andern beobachtet zu haben; sie sassen auf einem äusserst feinen nicht mehr kontraktilen Stiel, auf dem der Körper pendelartig schwankte und liessen keine Wimpern unterscheiden. Was aber St. (und vor ihm schon E.) für jüngste Vorticellenbrut halten und als solche abbilden, ist nur die von mir näher untersuchte Cercomonas truncata D. (vergl. die Entwicklung dieser weiter unten), an welcher ihre Mikroskope den Bewegungsfaden nicht mehr zeigten. — St. hatte früher (Müll. Arch. 1848, S. 185 ff.) gefunden, dass sich je zwei erwachsene Gregarinen kuglig zusammenziehen, dann sich aneinander legen und mit einer Gallertcyste umgeben. Beide fliessen in dieser zu einem Ballen zusammen, der sich an der Oberfläche in zahllose Sporen verwandelt, während das Centrum verflüssigt wird und wahrscheinlich zuletzt das Platzen der Cyste und den Austritt der Sporen vermittelt. St. fand nun in der feinkörnigen Masse der Aufgüsse und an den Wänden der Gefässe mit V. microstoma häufig kuglige Cysten, $^{1}/_{20}$—$^{1}/_{30}$''' gross, wovon je eine einen Vorticellenkörper umschloss, mit manchmal noch deutlichem nucleus und kontraktiler Stelle. Bisweilen sind die Cysten leer, an einer Stelle zerrissen; oder der Inhalt schwimmt als kugliger oder scheibenförmiger Körnerhaufen frei im Wasser; letztere verfliessen an der Oberfläche der Infusion zu einer Körnerschicht, in der jene vermeintlichen jüngsten Vorticellen (Cercomonas truncata) erscheinen. Dass so kleine Vorticellen von $^{1}/_{120}$''' sich auch encystiren, widerspricht der frühern Angabe Stein's, dass dieses nur bei den ausgewachsenen geschehe; er lässt daher diese Annahme fallen und zieht das Endresultat: dass die Vorticellen aus Sporen ihren Ursprung nehmen, sich dann durch Theilung und Knospenbildung vermehren, bis sie von einer gewissen Grösse an, die aber etwa um das vierfache kleiner sein kann, als die unter den günstigsten Bedingungen erreichte, die Fähigkeit zur Sporenbildung erlangt haben. Diese komme dadurch zu Stande, dass das hiezu befähigte Individuum sich vom Stiele löst, mit einer kugligen Cyste umgibt, worauf die vorhandenen Organe resorbirt werden und mit dem Parenchym verfliessen. Aus dieser Masse gehe eine homogene gallertartige Grundsubstanz und zahllose in derselben eingebettete Sporen hervor, deren Grösse und Gestalt mit unsern gegenwärtigen optischen Mitteln nur annähernd zu bestimmen sind. In einer Nachschrift l. c. 142 fg. wiederruft hingegen St. die Angabe, dass die Vorticellencysten Einleitung zur Sporenbildung seien und will sie als erstes Stadium der Metamorphose in eine Acinetenform ansehen. — Ich habe nun allerdings die sogenannten encystirten Vorticellen oft gesehen, so wie einigemal auch farblose Kugeln mit wimmelnden Molekülen, aber jene Cysten erscheinen mir eher als eine

*) Die Scyphidien D's. seien nur mit ihrem Hinterende festsitzende noch stiellose Individuen; hienach falle auch Diesing's Fam. Scyphideae im Sitzgsber. d. k. k. Akad. zu Wien H. 5 dahin, meint St. — Hiezu muss ich bemerken, dass dann die Scyphidien sehr gemein sein müssten, während sie sehr selten und auch an Form sehr verschieden sind; ich habe hundert Mal V. microstoma und andere Vorticellen lange Zeit und zahlreich in Gläsern beobachtet, ohne eine einzige Scyphidia zu treffen.

Todesstellung der Vorticellen und die Molekularmasse als Bildungsmateriale anderer Lebensformen, denn als Keimkörner der Vorticellen. Dass die angeblichen kleinsten Vorticellen nur Cercomonas truncata seien (deren jede ein oder mehrere Molekularkörperchen einschliesst) ist bereits erwähnt; einen Uebergang von der Monadenform in die Vorticellenform habe ich nie wahrgenommen, so wenig als überhaupt irgend eines durch Fäden bewegten in ein Wimperinfusorium. — Vaginicola decumbens E. fand St. besonders häufig auf jungen Planorbisschalen, auch an Lemnawurzeln, V. crystallina variire sehr an Grösse, der Becher von $^1/_{60}$ — $^1/_{30}$''' Länge; die grossen sitzen, die kleinen sind gestielt. St. will doch Cothurnia gegen D. beibehalten, doch müsse wegen der gestielten Formen von V. deren Sippencharakter geändert werden. Der Bau von V. gleicht sehr dem von Vorticella, doch ist der nucleus scheibenförmig, nicht bandförmig. Knospenbildung und Theilung finden auf allen Entwicklungsstufen statt, erstere an der Basis des Körpers; bei der Theilung theilt sich nur der Bewohner, nicht die Hülle. Junge Vaginicolen bekommen auch einen hintern Wimperkranz und schwimmen mit dem Hinterende voran. St. fand nun an Conferven mit Vaginicolen Acineten und lässt die kleinen und grossen V. sich allmälig in A. mystacina umwandeln. Die Fäden von A. seien nicht etwa selbstständige, in den Körper rückziehbare Fäden, wie die Fühlfäden der Schnecken, sondern vergängliche Fortsätze, wie die der Rhizopoden. Diese A. stellen kurze geschlossene Becher dar, welche das Thiechen nur z. Th. ausfüllt. Es fangen sich manchmal Infusorien an den Fäden, aber nur durch *Ankleben;* das acinetenähnliche Thierchen hat keinen Antheil daran; die gefangenen Infusorien werden keineswegs dem Becher durch Einziehen der Fäden genähert; das Thierchen hat keine Mundöffnung, der Becher ist geschlossen. Podophrya E. sei sicher auch nur eine Verwandlungsstufe eines andern Infusoriums; hier waltet das gleiche Verhältniss; die Fäden seien nur Vertheidigungsmittel zur Abhaltung anderer Thierchen; auch E. sah Acineta nie Nahrung aufnehmen. Bei der Umwandlung in A. soll sich die V. vom Grunde des Bechers loslösen, dann nachdem sich ein hinterer Wimperkranz gebildet hat, an dessen Mündung gelangen, diese durch abgesonderte Bindesubstanz verschliessen und dann die obere Hälfte des Bechers dachförmig einziehen. St. sah lang- und kurzgestielte Acinetenformen; die aus den kleinen und aus den grossen V. hervorgegangenen A. weichen von einander nur unwesentlich ab. Er will so viel Uebergänge gefunden haben, dass die kleinen und grossen V. keineswegs verschiedene Species seien. Bei der Umgestaltung des Bechers erhält das Thierchen selbst einen einfachen homogenen ovalen Körper, alle frühern Organe und die Nahrungsballen schwinden durch Resorption, nur nucleus, kontraktile Stelle und Körperparenchym bleiben. In der Acinetenform werden nun die gröbern Parenchymkörner nach und nach aufgelöst; statt ihrer erscheinen in der homogenen Grundsubstanz sehr feine Pünktchen, die Fäden kommen hervor, der Körper schrumpft immer mehr ein, schwindet nach und nach und es bleiben von ihm nur die erwähnten feinen Pünktchen oder Körnchen übrig; der nucleus hingegen entwickle sich zu einem bewimperten, dem ihn umschliessenden Acinetenkörper völlig unähnlichen Infusorium, welches zuletzt vorne durchbricht und frei herumschwimmt. Epistylis anastatica E. wandle sich gleichfalls in eine Acinetenform um und das sich aus ihrem nucleus entwickelnde Junge sei wahrscheinlich mit Trichodina grandinella E. identisch. (Bei dieser Angabe muss es auffallen, dass E. anastatica um Bern so selten, Trichodina (Halteria) grandinella in den verschiedensten Wässern häufig vorkömmt; dass ferner alle Acineten hier zu den grössten Seltenheiten gehören.) In den Acinetenformen der Epistylis grandis, berberiformis und nutans entwickeln sich ebenfalls dem Mutterthiere, wie der ursprünglichen Epistylis

völlig unähnliche bewimperte Junge und verlassen den Acinetenkörper; ohne Zweifel finde das Gleiche bei Epistylis barba, plicatilis, und bei Opercularia statt*). Auch bei der Acinetenform von Vaginicola crystallina entwickle sich der scheibenförmige nucleus zu einem bewimperten Infusorium, aber nicht wie bei Epistylis inner dem Acinetenkörper, sondern vor demselben, aus welchem er gedrängt wird, in einer besondern Gallerttasche der Bindesubstanz. Hier bildet sich in ihm eine kontraktile Stelle und an dem künftigen Vorderende eine seichte Einkerbung, neben dieser die ersten längern Wimpern. Der nucleus nun zu einem wirklichen Embryo geworden, krümmt und windet sich langsam, verlässt seine Gallerthülle und schwimmt hierauf schnell davon. Dieses neuentstandene Thierchen soll sich dann an Lemnawurzeln ansetzen, eine becherförmige Hülle absondern und wieder zu einer gewöhnlichen Vaginicola werden. Bei der Theilung von Epistylis nutans (von welcher St. den auch bandförmigen nucleus, den Mund mit seinen innern Wimpern und das Zusammenschnellen beschreibt, E. botrytis E. sei nur Form derselben) bildet sich *kein* hinterer Wimperkranz. Die allerersten Anfänge von Kolonien der E. nutans seien ebenfalls Acineten, die aus der Umwandlung jüngerer oder älterer von ihren Stielen abgelöster Epistylisindividuen hervorgehen. Die Acinetenform, welche wahrscheinlich zu E. nutans gehört, hat eine umgekehrt ei- oder birnförmige, allmälig unregelmässige Gestalt. Grosse und kräftige Ex. krümmen oft plötzlich und ruckweise den ganzen Körper auf seinem steifen Stiel abwärts und rückwärts, so mit dem Stiel ein Knie bildend. (Die Individuen der Epistylis nutans vollziehen auch nickende Bewegungen auf ihren Stielen.) Oft bewegt sich auch der Acinetenkörper in der Richtung seines Stieles *so* rückwärts, dass der Grundtheil des Körpers eine mützenartige Falte um den Endtheil des Stieles bildet. Die ausstrahlenden Fäden (Blindröhrchen) dieser Form stellen zwei Büschel dar; sie werden durch Ausstülpung des vordern zarten Theiles der Körpersubstanz gebildet. Ein Mund fehlt gänzlich, nie sind fremde Körper im Innern da, desshalb können die Fäden nicht Organe für Ergreifen von Nahrung sein. St. fand auch in diesen Acinetenkörpern kontraktile Blasen und einen grössern und kleinern nucleus. Der grössere erhält endlich auf der Oberfläche Wimpern, rotirt damit innerhalb des Körpers und wird zu einem Embryo; Acinetenkörper mit solchen Embryonen kontrahiren sich rascher und kräftiger, wodurch vermuthlich der Embryo ausgetrieben wird. Wahrscheinlich werden nach einander mehrere Embryonen gebildet, so lange die Körnermasse ausreicht und diese Embryonen sollen die Grundlage neuer Epistylisbäumchen werden. Die Acineten mit kleinem Körper erzeugen viel kleinere Embryonen als die grössern, desshalb sind auch die Epistylisbäumchen sehr verschieden gross. Podophrya fixa E. und Actinophrys sol mancher Autoren, (nicht Kölliker's, sondern jene, welche ganz Podophrya gleicht, nur keinen Stiel hat; ich nenne sie Podophrya libera, s. t. VIII f. 9, A, B, C) seien die Acinetenformen der Vorticella microstoma; auf welche Weise sie Embryonen hervorbringen, hat St. nicht ergründen können. Sowohl die gestielten als ungestielten Podophryen gehen häufig einen (bis jetzt für Selbsttheilung gehaltenen) Conjugationsakt ein, legen sich aneinander, platten sich ab und verschmelzen endlich miteinander. — Gegen diese letztern Angaben Stein's möge die Bemerkung Platz finden, dass Vorticella microstoma um Bern, überhaupt in der Schweiz höchst gemein ist, die Podophrya sehr selten; dann scheint mir eine

*) Nach St. sollen sich Millionen Ex. von Chilodon uncinatus auf eigenthümliche Weise metamorphosirt haben und ihr nucleus zu Cyclidium Glaucoma geworden sein. Mir ist eine solche Umwandlung bei dem in der Schweiz keineswegs seltenen Ch. uncinatus bis jetzt nie vorgekommen.



positive Beobachtung auf eine ganz andere Entwicklung hinzudeuten. Im Winter 1848 nahm ich zum ersten Mal Podophrya libera* wahr, und zwar 3 grössere Ex. von etwa $^{1}/_{50}$''' Durchmesser, s. t. VIII, f. 9 A, B, C; B mit nur 5, A und C mit zahlreichern Strahlen*). B und C lagen an einer Masse aus feiner Molekularsubstanz gebildet, in welcher bis zu $^{1}/_{400}$''' herab kuglige Zusammenballungen von Molekülen lagen, von welchen die grössern immer deutlicher die Beschaffenheit theils von Podophrya, theils von Actinophrys annahmen; d. h. sie hatten entweder in Länge ungleiche, aber verhältnissmässig immer lange, in Köpfchen endigende Strahlen (Podophrya) oder zahlreichere, fast gleich lange, aber verhältnissmässig kürzere, in Spitzen endigende Strahlen (Actinophrys.) In den kleinsten dieser kugligen Zusammenballungen waren erst nur wenige Moleküle unregelmässig und locker vereinigt, in den grössern zahlreichere zu regelmässiger Kugelgestalt mit allmälig sichtbar werdenden Strahlen; von diesen grössern zeigten ein paar zitternde, hin- und herrückende Bewegung. Tab. VIII, f. 10 ist diese Wahrnehmung unter 300 m. V. dargestellt; die werdenden Actinophrys sind mit Sternchen, die Podophryen mit pp bezeichnet. Den sogenannten Conjugationsakt, welchen auch Kölliker annimmt, während ihn Eichhorn und E. für Theilung halten, habe ich bei meiner Actinophrys brevipilis beobachtet (in welcher allerdings Blastien und auch fremde Körper vorzukommen scheinen) und auf der gleichen Tafel VIII, f. 7 dargestellt. Von A. sol E. fand ich einmal 2 Ex., die aus Theilung hervorgegangen zu sein schienen und noch zusammenhingen, jedes $^{1}/_{50}$''' gross; in einem steckte eine Cymbella gracilis K. von fast gleicher Länge, die nur noch mit der Spitze ausserhalb des Körpers der A. war. Ein andermal fand sich ein Ex. von A. sol E. welches eine Chlamydomonas in sich aufgenommen hatte, fast so gross wie sie selbst und in Folge hievon ihre kuglige Gestalt in eine elliptische veränderte. Allerdings machen aber diese Beobachtungen Nahrungsaufnahme noch nicht absolut gewiss; immer ist mechanisches Eindringen fremder Körper noch denkbar. Wie dem sei, so verdienen die Beobachtungen von Stein grosse Aufmerksamkeit und sorgfältige weitere Verfolgung; für jetzt dürften aber diese schwierigen Verhältnisse noch nicht spruchreif sein. — Nach E. p. 290 «entwickelt die Vorticelle einen Stiel, theilt sich (und häutet sich?), entwickelt Rückenwimpern, löst sich ab vom Stiele, schweift umher, zieht (nach zweiter Häutung) die Rückenwimpern wieder ein oder verliert sie und setzt sich fest, um wieder einen Stiel auszuscheiden, einen Stammbaum zu bilden und dasselbe unablässig zu wiederholen.» Pineau (Ann. d. sc. nat. 3[me] sér. Zool. IX, 99) lässt die Vorticellen gleichfalls Verwandlungen durchlaufen; manche ziehen sich kuglich zusammen und umgeben sich mit Hülle, wobei sie den Stiel verlieren. Die so zusammengezogenen V. sollen sich vergrössern, ihre Hülle dünner werden, der Inhalt (vielleicht mittelst Flimmercilien) in rotirende Bewegung gerathen. Gewiss sehr irrig lässt P. die Vorticellenkugeln sich in «Oxytrichen» umwandeln, ueberdem ist was er als O. abbildet, Kerona pustulata Müll. Schon früher (Ann. d. sc. nat. 3[me] sér. Zool. III, 186) beschrieb P. als frühern Zustand von Vorticella infusionum D. ein Thierchen, welches er auf Acineta bezieht, das aber eher Podophrya E. gleicht. — Ein Herr Nicolet machte Beobachtungen über Bau und Entwicklung von Actinophrys sol bekannt, welche grossentheils das Gepräge der Unwahrscheinlichkeit

---

*) A und C hatten eine kontraktile Stelle; beim Ex. Fig. 9 A dauerte die Diastole 1—2 Minuten, dann erfolgte die Systole rasch in 1—2 Sekunden. Beim Ex. C geschahen diese Prozesse in viel längern Intervallen. Bei B und ein paar später noch beobachteten Ex. waren keine kontraktilen Räume wahrzunehmen; sie erscheinen wohl nur mit der vollkommnern Ausbildung.

tragen, z. Th. unverständlich sind. (Comptes rendus 1848, nro. 3, p. 114.) A. sol bestehe aus einem centralen Ovarium in einer Hauthülle mit sehr kleinen Kügelchen, Rudimenten von Eiern, einer gallertigen Körnerschicht um das Ovarium und einer zweiten, gallertigen, weissen, ungekörnten Schicht, welche Vacuolen bilde und in der die Verdauung vor sich gehe*). Aus dieser äussersten Schicht kommen die Strahlen, diese rollen sich um den Raub und sich selbst zusammenrollend nähern sie jenen dem Körper; blasige Höcker hie und da am Körper hervorkommend dienen als Magen. A. pflanze sich durch Theilung und Eier fort; letzterer sind 50 — 60, sie würden durch rasche Zersetzung des Thieres gelegt; das neugeborne Junge sei Halteria grandinella D. (Trichodina grand. E.) Diese wachse etwa 5 mal grösser, worauf die Cilien schwächer werden und an dem Körper kleben, die Strahlen in allen Richtungen hervorkommen und die Actinophrys fertig sei. A. entstehe aber noch auf eine andere Art, aus Keimen, die in «Rotator inflatus» (sollte hier Rotifer inflatus D. gemeint sein?) abgesetzt werden oder dort existiren und sich bei dessen Tode entwickeln. Einige Stunden nach demselben bilden sich im Cadaver des Rotator kleine, zuerst durchsichtige, dann dunkle Kügelchen, die immer grösser und zahlreicher werdend bald die Leiche ganz erfüllen, welche dadurch ein warziges uud indem sich jede Warze verlängert, endlich dorniges Aussehen erhalte. Jedes Kügelchen hat sich in ein blindgeendigtes unregelmässiges Rohr umgewandelt und enthält körnige Flüssigkeit. Bald öffnen sich die Enden der oft verästelten Dornen und lassen den Inhalt austreten, der an jedem Ende einen kugligen, beweglichen, Cilien hervortreibenden Körper bildet. Diess ist eine Halterie, die springend entweicht, schon ihre volle Grösse hat und sich fast unmittelbar in Actinophrys umwandelt. Manchmal erfolgt diese Umwandlung der Halteria in A. sogar schon, ehe sich erstere vom Cadaver getrennt hat. Wenn der Dorn einfach ist und nur ein Thier trägt, so ist diess A. pedicellata M., ist er ästig, so heisst das Ganze Dendrosoma radians Ehr. Zwischen den von der A. hervorgebrachten Eiern und den im Cadaver des Rotator entwickelten Keimen besteht keine Beziehung. Die Halterie, welche aus letztern entsteht, geht daraus ganz entwickelt hervor; im Sommer verläuft der ganze Process in weniger als 16 Stunden; zur Entwicklung einer Actinophrys, die aus einem Ei entsteht, sind hingegen mehrere Tage nöthig. — Man sieht, wie ungemein diese Angaben unter einander abweichen; nach Stein soll aus dem Nucleus jeder Vorticelle *eine* Halterie werden; nach Nicolet sich *jedes* der 50 — 60 Eier einer Actinophrys oder die Keime im Rotator zu solchen entwickeln. Ich bin unvermögend, hierüber etwas zu entscheiden, da mir bis jetzt Processe nicht vorgekommen sind, welche den von Pineau, Stein, Nicolet auf verschiedene Art behaupteten Zusammenhang von Vorticellinen mit Acineta, Podophrya, Actinophrys, Halteria unwiedersprechlich zu erweisen schienen.

Das *Wachsen* der Infusorien, beziehungsweise der Wimperthierchen scheint beim Vorhandensein der geeigneten Umstände *sehr schnell* zu geschehen und die *Mittelstufen* scheinen rasch durchlaufen zu werden. Bei vielen Infusorien dürften nur *manche* Individuen zur vollkommenen Ausbildung gelangen; so findet man hier unter hunderten von kleinen und mittlern Individuen von Loxodes rostrum, Colpoda Cucullus (auch Euglena viridis) etc. nur einzelne durch besondere Grösse aus-

) An einem schönen Exemplar von Actinophrys viridis E. konnte ich deutlich die (wohl nur optisch röthliche) Hülle und den aus dichtgedrängten grünen Kügelchen (welche denen in Paramecium versutum gleichen) bestehenden Inhalt unterscheiden. Die Hülle erschien doppelt, so aber, dass beide Platten stellenweise vereinigt waren und so ein welliges oder fast rosenkranzförmiges Ansehen hatten. Letzteres Verhältniss ist auch bei A. brevipilis deutlich; s. t. VIII f. 7.

gezeichnete. Mit dem Anwachsen sind oft mancherlei Veränderungen verbunden. Bei jungen Infusorien sind die Wimperreihen nicht so zahlreich und nicht so scharf ausgebildet, als bei ältern, auch nimmt in der Regel mit dem Wachsthum (bei gehöriger Nahrung) die Zahl der Moleküle und der Farbstoff zu, daher sind junge Thierchen oft glashell durchsichtig, ältere dunkel. Dies ist aber nur im Allgemeinen richtig; manchmal haben wieder grössere Individuen (z. B. von Nassula aurea) nur wenig gestaltloses Endochrom in sich, kleinere schon Körnchen und Bläschen. Die verschiedene *Grösse* der Individuen beruht keineswegs bloss im Alter, sondern auch auf der natürlichen Anlage; daher können kleine Individuen eben so alt oder älter sein als grosse. Gestaltänderungen während des Wachsthums wurden früher schon erwähnt. Jüngere Exemplare von Euplotes Patella sah ich vorne schief abgestutzt, hinten verengert, stumpf zugespitzt. Von mehrern Species kommen wahrscheinlich zwei oder mehrere *verschiedene Formen* vor, so dass nach nicht näher bekannten Umständen jetzt diese, dann eine andere sich zeigt. Gewiss ist dieses von Spirostomum ambiguum; lange war ich ungewiss, ob Uroleptus filum wirklich eine ganz differente Species oder nur Form von Sp. ambiguum sei. Mitte Juli 1847 sah ich zahlreiche Ex. von Uroleptus filum, $^1/_4$—$^1/_2$''' lang und bald darauf im gleichen Glase lauter kleine Ex. von Sp. a., z. Th. kaum länger als Paramecium Aurelia und doch schon in Theilung, s. t. IX Mitte f. 4 A; es zeigte sich bei manchen ein kurzer durchsichtiger Schwanztheil. Im August erschienen in einem Glase daneben keine Uroleptus, aber lauter grosse Sp. a., z. B. bis gegen $^1/_2$''' lang, mit kaum oder gar nicht mehr wahrnehmbarem Schwanztheil. Im Oktober sah ich Uroleptus filum mit langem, hyalinem Schwanztheil und Spirostomum mit kurzem bis verschwindend kleinem in allen Uebergängen; dieses Mal schien U. durch Verkürzung des hyalinen Anhangs und einige andere Modifikationen zu Sp. zu werden, ein Jugendzustand von diesem zu sein, so jedoch, dass manche Individuen noch sehr klein die Form von Sp. annehmen, andere erst, wenn sie schon sehr lang geworden sind.

Man hat mehrfach die Vermuthung geäussert, dass viele Infusorien nur *Entwicklungsstufen* höherer Thiere sein möchten, was mir ganz unwahrscheinlich dünkt; sie sind wohl fast alle selbstständige, wenn auch sehr einfache Wesen. Wären die Infusorien (beziehungsweise die Ciliata) nur *Anfänge* höherer Thierformen, so müssten die Meerinfusorien viel zahlreicher, viel mannigfaltiger sein, als die Süsswasserinfusorien, während eher das Gegentheil stattfindet. — Allerdings sind Analogieen bekannt; der durch fortgesetzte Theilung in Embryonalzellen vorwandelte Dotter mancher niedrigen Thiere überzieht sich mit Flimmerepithelium und schwimmt gleich einem Infusionsthierchen herum.

Phytozoidia. Bei ihnen kommen auch die beiden Fortpflanzungsarten durch Theilung und durch Blastien vor; freilich ist es manchmal zweifelhaft, ob man Blastien oder nur den durch fortgesetzte Theilung in zahlreiche Parzellen zerfallenen Inhalt des mütterlichen Geschöpfes vor sich hat. Manches Eigenthümliche hat die Theilung bei den *Peridiniden*; bei Ceratium hirundinella D. (Perid. cornutum E.) habe ich *Längstheilung* beobachtet. Sie beginnt vorne, auf der *linken* Seite, das Thierchen von oben gesehen; da bildet sich neben dem grossen Horn (denn *dieses* bezeichnet das Vorderende) zuerst ein kleines, dann schreitet die Theilung nach hinten fort. Man sieht schon Ex. von $^1/_{18}$''' sich theilen. Einmal kam ein Ex. von $^1/_{14}$''' in beinahe schon vollbrachter Theilung vor; jedes der beiden Individuen hatte hinten wie vorne nur einen Zahn. Bei Peridinium pulvisculus ist der Process bereits von E. beobachtet worden; Individuen, die nur noch an einem Punkte zusammenhängen, zeigen im Schwimmen wunderliche Gestalten. Ich bemerkte, dass das — von hinten

nach vorne — sich ablösende Individuum kleiner war, als das mütterliche; jenes blieb an letzterem hängen und vergrösserte sich hiebei, während das mütterliche sich gleichzeitig wieder ergänzte, so dass vor der völligen Trennung beide ungefähr gleiche Grösse hatten. Dass auch hier (wie bei manchen Monadinen) die neue Hälfte anfänglich viel kleiner ist, erinnert an Euastrum, wo das gleiche stattfindet. — Man kann wohl nicht daran zweifeln, dass die grünen, braunen, gelben Körperchen im Innern der Peridiniden Blastien seien. P. tabulatum sieht man oft durch die Schale hindurch von Blastien fast gleichmässig erfüllt, sie sind elliptisch und die grössern gegen $^1/_{150}$''' lang; durch Zerdrücken des Thierchens zwischen Glasplatten lassen sie sich freimachen Von Peridinium pulvisculus sah ich Exemplare bis herab zu $^1/_{400}$'''; solche kleinste Individuen hiengen einigemal zu ganzen Klumpen zusammen, zuckten hin und her, schienen zusammen zu kleben und sich trennen zu wollen. Bei Peridinium corpusculum konnte man die Entwicklung aus Blastien unzweifelhaft verfolgen, man sieht t. VII f. 14 einige freigewordene Blastien und junge daraus sich entwickelnde Ex. Um die Blastien herum bildet sich zuerst eine Hülle, wie bei manchen Zellenbildungen um den nucleus. Deutlich und gross sind die Blastien in Ceratium hirundinella (Peridin. cornutum E.). Zu erwähnen ist, dass sich fast immer und in verschiedenen Jahreszeiten mit demselben ein kleines bräunliches Thierchen findet, welches man nicht umhin kann, für ersten Zustand des aus den Blastien hervorgehenden Ceratium zu halten. Die allerkleinsten Exemplare jenes Thierchens von etwa $^1/_{200}$''' sind elliptisch, später werden sie nierenförmig, dann tritt die Trennung in eine vordere und hintere Hälfte, dann eine Spaltung dieser letztern ein. Sogar war in besonders glücklichen Fällen der den Peridiniden eigene lange Faden wahrnehmbar; zugleich und leicht in der Hinterhälfte meistens ein rothes Stigma, wie es auch gewöhnlich beim entwickelten Ceratium hirundinella vorkömmt. Die Bewegung dieser kleinen Thierchen ist bohrend, oder normale Spiralbewegung, schneller als bei den Alten. S. tab. VII, f. 18 a—m. Einmal sah ich von C. hirundinella kleine Ex. von nur $^1/_{25}$''', in Form den grossen gleich, aber vollkommen farblos; ein andermals blassbraungrüne Ex. mit schön rothem Stigma, der hintere Seitenzahn kaum angedeutet; auch kam ein Ex. mit ausgebildetem Vorderzahn vor, welches hinten noch abgerundet und etwas ausgerandet war. Diese Ex. schienen verschiedene Bildungsstufen aus Blastien hervorgegangener Individuen zu sein. Es ist hauptsächlich durch die ungemeine Präcision und Klarheit der stärksten Objektivsysteme des Hrn. Plössl möglich geworden, die Identität sehr kleiner Exemplare bestimmter Species mit den grössern zu erkennen.

Bei vielen *Astasiæen* ist *Theilung* bis jetzt nicht beobachtet worden; ihre Entwicklung scheint daher vorzugsweise aus Blastien zu erfolgen. Wenn Theilung stattfindet, so sind wie bei allen Phytozoidien die beiden neu entstandenen Individuen gewöhnlich gleich gross, seltener ungleich gross. Die Blastien zeigen sich als kleine runde oder ellipsoidische, ziemlich zahlreiche Bläschen; bei Euglena deses sind sie kleiner und länglicher, als bei E. viridis; bei Smarda's Astasia margaritifera sind sie krystallhelle Bläschen; ich sah von dieser Species Ex. von kaum $^1/_{90}$''' Länge, unzweifelhaft aus Blastien hervorgegangen. Bei Chlorogonium euchlorum beobachtete E. p. 383 schiefe mehrfache Quertheilung. Gleiches sah auch ich, es frägt sich aber, ob dieses nicht Einleitung zur Blastienbildung sei. Weisse fand dieses Geschöpf in ungeheurer Menge bei St. Petersburg mit Euglena viridis und Sphacelomonas pulvisculus; das Wasser hatte ausgezeichnet spermatischen Geruch. Er sah bei Chlorogonium, wie sich das grüne Endochrom zuerst in zwei, dann in mehr, endlich in etwa 20 Theile abschnürte, die sich dann zu bewegen begannen, die Hülle zersprengten und rasch zer-

streuten, während die von W. als starr, von E. als kontraktil angegebene Hülle spurlos verschwand. Vom scheinbaren Absterben des zu einer spindelförmigen Traube umgestalteten Mutterthierchens bis zu den ersten Regungen der Theilindividuen verfloss etwa ½ Stunde, eben so viel bis zu dem die Hülle sprengenden Gewimmel. Die Jungen hält Weisse für Uvella Bodo E. Auch Glenomorum tingens sei nur Entwicklungsstufe von Chl. euchlorum. (Bullet. de la classe phys. math. de l'Acad. de St. Petersb. nro. 140. Wiegm. Arch. 14. Jahrg. H. 1, S. 65 ff.) Bei dieser Vermehrung bleibt es noch zweifelhaft, ob hier wahre Theilung, oder vielmehr Bildung von Blastien anzunehmen ist, welche im Mutterthierchen noch die höhere Belebung erhielten. Weisse nahm bei Chlorogonium durchaus keine Gestaltänderung wahr, wie E. und ich; seine Thierchen blieben steif und unverändert. Ohne Zweifel haben Alle hier richtig beobachtet; die Verschiedenheit der Angaben erklärt sich aus der ausserordentlichen Veränderlichkeit dieser Wesen unter verschiedenen Umständen.

Bei Euglena acus sieht man bisweilen Theilung und zwar der Länge nach; E. spirogyra sah ich nur einmal in Theilung und zwar auch der Länge nach; sie schritt von vorne nach hinten fort und war bereits über die Hälfte gediehen; jeder der beiden Vordertheile hatte das rothe Stigma; die Spirallinien waren ganz ausgezeichnet entwickelt. Dieses Individuum schien bereits seinen Faden verloren zu haben. Von der gestreckten und bewegten Euglena viridis sah ich nur ein einziges Individuum in Theilung und zwar der Quere nach; die gewöhnlich stattfindende Theilung ist die der vegetabilisch werdenden Form und mit Encystirung verbunden. Ich habe die Theilung dieses allgemein verbreiteten chemisch, physiologisch und naturhistorisch wichtigen Wesens vom Februar bis in den Herbst mehrere Jahre wiederholt (schon 1836 mit einem unvollkommnern Instrumente unter 172 m. V.) beobachtet und einen Theil der Erfahrungen darüber in den Mittheil. d. Bern. naturf. Gesellsch. Jahrg. 1848 p. 198 bekannt gemacht. Individuen, sich zu solcher Theilung anschickend, ruhen, ziehen sich ei- und kugelförmig zusammen und es bildet sich um sie eine glashelle, bald engere, bald weitere Cyste durch Aussonderung und Abhebung vom grünen Körper. Innerhalb der Cyste tritt nun Quertheilung durch Einschnürung um die Mitte und endliche Abschnürung in 2 Kugeln oder quer liegende Ellipsoide ein. Die Cyste wird (wie es scheint durch Imbibition von Wasser) weiter, erhält bisweilen ein fein punktirtes Ansehen und es beginnt nun oft, doch nicht immer eine Abschnürung beider Individuen der *Länge* nach, so dass in der Cyste vier Individuen entstehen und die zwei Abschnürungsakte zusammen ein Kreuz formiren. Solche encystirte, ganz vegetabilisch gewordene Euglenen wurden vielleicht als Protococcusformen beschrieben; Pr. turgidus und chalybeus K. tab. Phycolog. 6 gehören möglicherweise hieher. (Kölliker sah diesen Theilungsprocess auch, hielt ihn aber irrig für ein Entstehen aus Keimen. Zeitschr. f. wissensch. Zool. I, 208.) In *seltenen* Fällen entstehen durch fortgesetztes Zerfallen grösserer Theilungsindividuen immer nach der Zweizahl in kleinere immer zahlreichere solche, bis 20 und mehr; Euglena bringt, würde ein Botaniker sprechen, Macro- und Microgonidien hervor. — Die aus der Theilung der encystirten hervorgehenden neuen Individuen können nun sich *ganz vegetabilisch* verhalten, unbeweglich bleiben oder bald nachdem die Theilung vollbracht ist, wieder zu thierischem Leben gelangen, wobei sie auch das rothe Stigma noch in der Cyste erhalten, sich völlig von einander trennen, ihre ursprüngliche Lage durch Anfangs leise, allmälig deutlicher werdende Bewegung verändern, endlich unter fortwährender Erweiterung und Verdünnung der Cyste diese an einer Stelle durchbrechen, aus derselben hervorkommen, sich strecken und mittelst des

an ihnen erzeugten Bewegungsfadens zu schwimmen beginnen. Auf tab. X, f. 6 C ist dieser Vorgang für die grossen Individuen dargestellt; später habe ich wahrgenommen, dass bei Euglenen der allerverschiedensten Grösse bis herab zu winziger Kleinheit Encystirung und Theilung stattfinden kann; solche sehr kleine stellen dann vielleicht Protoc. viridis und minor dar. Tab. XII, f. 1 D. ist eine Gruppe abgebildet, von welcher ich nicht ganz sicher bin, ob sie zu Euglena viridis oder einer Chlamydomonas gehöre, da die zur Abb. gehörige Notiz nicht mehr aufzufinden war; ich glaube, eher zu Euglena. Es schien mir, dass je grösser die Individuen seien, welche in Theilung eingehen, desto rascher das vegetabilische Stadium vorübergehe, desto bälder das animale Leben wieder beginnen könne; je kleiner aber die sich theilenden Individuen, desto beharrlicher manchmal wohl bis zur Zerstörung daure das vegetabilische Stadium fort. Ohne Zweifel müssen so kleine in Theilung eingehende Individuen (manche unter $^{1}/_{600}$''') meistens längere Zeit in vegetabilischem Stadium fortwachsen und können erst nach Erlangung einer gewissen Grösse wieder zum animalen Leben erwachen.

Ich sah ferner im Sommer 1851 solche äusserst kleine ruhende Euglenen sich in Schnüre und Häufchen aneinander legen, was auf der lange fertigen Tafel nicht mehr aufgenommen werden konnte. Es wurde schon früher bemerkt, dass keimende Oedogonien (etwa auch Prolifera rivularis?) die Vorstellung von Euglena viridis mit Gabelschwanz veranlassen konnten; ich sah erstere nicht blos mit 2, sondern mit 5—7 Zacken am Wurzelende. — Auf tab. X, f. 6, A B ist auch die Entwicklung von Euglena viridis aus *Blastien* dargestellt; vergl. Mitth. d. Bern. naturf. Gesellsch. 1848, S. 200. Ich sah allerkleinste ruhende, zwischen grössern befindliche Individuen theilweise Bewegung gewinnen, sich strecken, einer Cercomonas D. ähnlich werden; von solchen zeigten sich alle Zwischenstufen bis zu $^{1}/_{70}$ — $^{1}/_{50}$''' langen und den ganz ausgebildeten Euglenen, s. t. X, f. 6, B, a — w. Die durch Auflösung der mütterlichen Hülle frei gewordenen unbeweglichen *sphäroidischen* Blastien spitzen sich zu, an den Körperenden bilden sich öfters hyaline Stellen, am Vorderende erscheint ein dunkler, später roth werdender Punkt und der Bewegungsfaden. Cercomonas viridis D. p. 289 und vielleicht auch Bodo viridis E. sind wohl nur Entwicklungsstufen der E. viridis. Schon früh differenzirt sich der sonst homogene Inhalt zu Körnchen, als Grundlage der künftigen Keime. (Hier wie bei andern grünen Phytozoidien wird man die Keime für blosse Chlorophyllkörnchen halten, wenn man nicht die Entwicklung beobachtet hat.) Differenzirung des Inhalts und Bildung des rothen Stigma's schreiten aber nicht in allen Individuen auf gleiche Weise fort; manchmal sind viel kleinere den grössern in der einen oder andern oder beiden Rücksichten voraus. Im Juni 1851 brachte ich den grünen Ueberzug, welchen vertrocknete E. viridis an der Wand eines Glases gebildet hatte, wieder in Wasser; nach 8 — 10 Tagen sah ich am Boden des Gefässes eine unendliche Menge grüner *ellipsoidischer* Keime, $^{1}/_{400}$ — $^{1}/_{200}$''' lang, an den Enden abgerundet oder spitz; sie lagen fast alle unbeweglich, nur wenige rückten leise hin und her, eines schwamm herum. Die spitzen hatten ein Bläschen im Innern, wie einen nucleus, von ihnen bis zu den abgerundeten und fast kugligen sah man alle Zwischenstufen; die grössern abgerundeten und kugligen hatten mehrere bis viele Bläschen im Innern. Im Juli 1847 nahm ich in einem Sumpfwasser die tab. XV, f. 18, abgebildeten Thierchen in ungeheurer Menge wahr, von welchen Tages vorher keine Spur vorhanden war. Zuerst farblos, wurden sie nach 10 Tagen allmälig grün, und erhielten statt den Körnchen, die sie früher besassen, einen grossen dunkeln Kern. Ich bestimmte sie als Bodo viridis; es ist aber möglich, dass sie auch nur eine Bildungsstufe der später im gleichen Glase zahlreich auf-

tretenden E. viridis waren. Der ohne Zweifel vorhandene Bewegungsfaden entgieng mir damals; die Bewegung war nur mässig schnell. (Ueber die Metabolie, welche die Gruppe c in fig. 18 zeigte, sieh weiter unten.) Diese Beobachtungen deuten darauf, dass auch in der Entwicklung von E. viridis *Verschiedenheit* nach den Umständen statt findet. — Es mögen hier auch die Beobachtungen über spätere Lebensverhältnisse von E. viridis angeschlossen werden. Die grosse Mehrzahl der beweglichen Individuen bleibt klein, zwischen $^1/_{36}$—$^1/_{24}$''' lang; nur sehr wenige werden gross und dick, $^1/_{15}$—$^1/_{10}$''' lang; s. tab. X, f. 6, D, wo bei c eine sich eben encystirende abgebildet ist, was bei diesen grossen, welche ich als var. major bezeichne, ungemein selten vorkömmt. Es sollte wohl zur Theilung kommen, die aber wegen Wassermangel im verdunstenden Tropfen unterblieb; desshalb durchbrach endlich das Individuum c seine Cyste und kroch in der Form von b herum. Amblyophis viridis E. ist nur eine solche grosse, hinten stumpfe Form; man sieht aber auch kleine, hinten verdickte. Solche grosse Individuen verlieren oft den Faden und können nur noch kriechen, *was ebenfalls unter Spiraldrehung geschieht*. Manchmal findet man unter diesen grossen solche mit braun gewordenem Inhalt, die sich kaum mehr bewegen. Einmal sah ich mittelgrosse Ex., welche sich zusammenzogen, elliptische und kuglige Formen annahmen; letztere beide waren dann ganz unbeweglich und zeigten den Rand crenulirt, s. tab. X, f. 6, E, 3, 4, 5. Auch E. deses ibid. 1, 2 zieht sich manchmal zusammen und verliert die Bewegung. Manche Euglenen werden kurz und dick, oval oder kuglig, die Bläschen in ihnen gross, dicht gedrängt; das Chlorophyll und das Erythrin des Stigma's ist fast ganz verschwunden; solche sind, wenn man nicht Uebergänge und Mittelformen vor sich hat, oft kaum mehr als E. zu erkennen. Beim Sterben der E. viridis herrscht ebenfalls grosse, z. Th. unerklärliche Verschiedenheit. Bisweilen wiedersteht die Hülle lange der Zersetzung, und das Geschöpf nimmt dann verschiedene Formen an, wie deren einige tab X, f. 6, F, a — i meist nur im Umriss gezeichnet sind. Manchmal werden dabei alle innern Bläschen und Körnchen schwach röthlich oder glashell; der Faden ist resorbirt oder abgeworfen; bei i hat sich eine purpurne Aussenschicht gebildet. Bei manchen sich zersetzenden Euglenen lösen sich auch die Blastien wieder auf und alles Endochlor ballt sich in wenige Massen zusammen oder verschwindet durch Auslaugung ganz, so dass nur die leere Hülle, oft noch mit rothem Stigma zurückbleibt. Vergl. fig. 6, F a und in der Gruppe G mehrere Ex.; in einem ist das Stigma schwarz geworden; öfters fliesst der rothe Saft des Stigma's aus. Die Keime stellen durch ihre Ansammlung manchmal eine Art Membran dar; Gruppe G***. Leere Hüllen von E. ballen sich oft zusammen und stellen Massen dar, wie vegetablisches Zellgewebe: G****. Nach dem Stich der Taf. habe ich aber auch solche Massen gesehen, wo die Zellen ganz *regelmässig 6eckig* waren; wäre die Sache nicht gleichsam unter meinen Augen vor sich gegangen, so würde ich nie geglaubt haben, hier eine Umwandlung von E. zu sehen. Hieraus dürften sich manche Angaben älterer Beobachter über Verwandlung der E. viridis in Pflanzen erklären. Oft trocknen Euglenen am Objektträger an, unregelmässige 5 — 6eckige Zellen simulirend; in jeder befindet sich eine excentrische hellere Stelle oft mit röthlichem Schein in oder an ihr: das ist die grosse Vacuole hinter dem Stigma mit noch erhaltener Spur dieses letztern. Einigemale sah ich ganze aus absterbenden E. gebildete Häute, wo in jedem der rund oder elliptisch gewordenen Individuen sich zahlreiche Blastien ausgebildet hatten, die die Thierchen dicht erfüllten, aber das Endochlor war ganz verschwunden. — Auch E. sanguinea (die nach Prof. Nägeli's Mittheilung das färbende Princip der sogen. «rothen Seen» auf der grossen Scheideck sein soll) bildet bisweilen bei der Vertrocknung Anhäufungen aus eckigen

Zellen an Blättern von Wasserpflanzen, wo jedes Individuum eine Zelle bildet; vergl. Morren in Nouv. Mém. de l'Acad. de Bruxelles, t. XIV, 4me Mém. p. 46. Kützing hat solche Gruppen als Palmella botryoides beschrieben. Linnæa VIII, p. 361. (Sonderbar ist, dass Morren der Euglena sanguinea 2 Fäden zuschreibt, und einen Mund nnd After sehen will.) Noch nicht aufgeklärt ist, ob E. sanguinea wirklich eine eigene Species oder nur eine bestimmte Erscheinungsform der E. viridis ist; für letzteres würde der Umstand sprechen, dass man sie oft grün oder grünroth findet. E. chlorophœnicea Smarda l. c. p. 18, t. 1, f. III, wäre dann eine der Uebergangsformen. E. sanguinea bewirkt bekanntlich *manche* rothe Färbung grösserer Wassermassen, vielleicht auch *manchen* Blutregen. Volvox lacustris Girod Chantrans, von E. p. 493 hieher gezogen gehört wohl zu Haematococcus pluvialis Flot.

Thecamonadina und *Cryptomadina*. Wenn das grüne Thierchen der *Trypemonas volvocina* * (Trachelomonas volvocina E.) sich theilen will, kontrahirt es sich in der glasartigen kugligen Schale, dreht sich hin und her, der Bewegungsfaden geht verloren oder bleibt ohne weitern Zusammenhang mit dem Thierchen in der kreisförmigen Oeffnung der Schale stecken. Nun erfolgt die Theilung des Thierchens (des Protoplasmaschlauches oder der Amylidzelle würden Pflanzenphysiologen sagen) in 2 und 4 Individuen auf gewöhnliche Weise; letztere erhalten auch in der Schale das rothe Stigma, welches anfänglich bei den neu entstandenen sich von den grünen Körnchen des Inhalts nicht unterscheidet und liegen frei in ihr; das Platzen der kaum 1/1000''' dicken Schale mag durch Bewegung und Zersetzung der Thierchen bewirkt werden. Vergl. tab. X f. 10 a, b, c, d. Die wenn auch Kieselerde enthaltenden Schalen von Trypemonas, Chonemonas, Cryptomonas scheinen sich überhaupt schnell zu zersetzen, so dass im Wasser, wo doch verschiedene Panzermonaden häufig sind, sich nur äusserst selten leere Schalen oder deren Fragmente finden. (Bei Cryptomonas polymorpha habe ich diese schnelle Zersetzung *in manchen Fällen* direkt beobachtet; zahlreiche am Rande des Tropfens gestrandete Individuen platzten, flossen auseinander, und der Panzer breitete sich in 10—12 Minuten in ein unscheinbares häutiges Wesen aus.) Auch bei *Chonemonas hispida** ibid. fig. 11, 12 finden die unruhigen Bewegungen in der Schale statt, wenn das Thierchen sich theilen will, wo es wohl immer seinen Faden verloren hat, dieser noch manchmal ohne Verbindung mit dem Thierchen im Trichter steckt. Bis zum Zeitpunkte der Theilung hat eine Verbindung zwischen Thierchen und Schale bestanden, welche letztere ursprünglich ja nur die erstarrte Peripherie des erstern ist; nun löst sich das Thierchen von der Schale und kann sich *mit* derselben nicht mehr bewegen, wohl aber *in* ihr, denn es ist nun frei von ihr und kriecht wie ängstlich herum, etwa wie ein grösseres Thier in eine Tonne eingeschlossen thäte.

Die *Blastien* und ihre Entstehung sind bei diesen Gruppen nicht immer schwierig wahrzunehmen. Im September 1848 war so eben ein von Infusorien wimmelnder, mit Utricularia vulgaris erfüllter kleiner Dümpel ausgetrocknet. Drei Theelöffel voll des noch weichen und feuchten Schlammes mit Wasser übergossen liessen bei der Untersuchung am nächsten Tage ungemein zahlreiche Sporen von Prolifera mit wenigen Chonemonas erkennen. In einigen Tagen waren die Proliferen verschwunden, es hatte sich wie es schien, eine aus ihrer Zersetzung entstandene braungrüne Masse gebildet; hin und wieder sah man noch einzelne todte in Zersetzung begriffene, dafür Chonemonas hispida, Trypemonas volvocina, Euglena viridis, Astasia margaritifera, Euastrum ornatum, — die erstern in unermesslicher Menge. Hie und da befanden sich in den Tropfen dichte Felder kuglig zusammengezogener unbeweglicher Euglenen und zahlreiche umher schwimmende

Individuen in verschiedener Ausbildung. Die Chonemonas und Trypemonas waren in der Mehrzahl grün mit rothem Auge, *schalenlos* und von verschiedener Grösse. Bei beiden zeigt sich die werdende Schale zuerst als hyaline glatte Hülle, diese wird stärker, dann roth, endlich braun und schwarzbraun gefärbt und erhält bei Chonemonas immer stärker werdende Asperitäten. Bei diesem Uebergang der zuletzt weichen Peripherie in eine Schale sieht man *bisweilen* 2 Systeme sich durchkreuzender Linien entstehen, welche später verschwinden. Es gibt aber auch Individuen von Chonemonas, die keine oder fast keine Rauhigkeit erkennen lassen und welche desshalb von mir als Var. glabra aufgeführt werden. Bei sehr starken Vergrösserungen und besonders entwickelten Individuen von Trypemonas volvocina sieht man, dass auch ihre Schalen ein System scheinbarer Poren (wohl nur verdünnter Stellen) haben. Ist die Schale sehr dunkel geworden, so schimmert die grüne Farbe des Thierchens und die rothe des Stigma kaum oder gar nicht mehr durch. Die nackten Chonemonas und Trypemonas waren leicht von Euglena durch die geringe Contraktilität ihres Körpers und die dadurch bewirkte grössere Beständigkeit ihrer rundlichen Formen zu unterscheiden. Alle diese z. Th. sehr kleinen Thierchen mussten sich aus Blastien in der Tiefe des Glases entwickelt haben; Theilung war nirgends wahrzunehmen. Gewöhnlich haben die mit rothem Stigma versehenen Thierchen von Chonemonas vor Bildung der Schale schon die elliptische Form der beschalten; man sieht aber eiförmige oder verkehrt eiförmige, die jenen sonst ganz gleichen. Kleine Individuen sind gewöhnlich ärmer an Endochlor, haben solches nur an einer oder wenigen Stellen. Die Bewegungsfäden fehlen anfangs und dann zeigen sie sich, aber nur kurz und nehmen erst allmälig die angemessene Länge an. Die Schalenbildung beginnt oft schon bei sehr kleinen, während grosse Individuen noch keine Schale haben. Die Bildung der Blastien geht auch schon bei grössern schalenlosen vor sich, bei welchen das Endochlor in gewisser Menge vorhanden ist. Es waren auch viele todte Chonemonas da, deren Inhalt sich in einige Klumpen zusammengeballt hatte, andere wo die gelbbraune Schale ganz leer war und ohne Verletzung, die Thierchen also ausmacerirt sein mussten. Alle diese Thierchen, denen sich nach ein paar Wochen noch Lepocinclis globulus* höchst zahlreich zugesellte, waren in so unermesslicher Menge vorhanden, dass der ganze Schlamm in sie verwandelt schien, der Aufguss dunkelgrüne Farbe annahm. — Im September 1849 wiederholten sich diese Prozesse. Brachte man eine Glasplatte auf den Objektträger mit diesen Thierchen, so zersprangen die Schalen der Chonemonas in Stücke, ganz so, wie es von Trypemonas volvocina bekannt ist. Viele Thierchen blieben dann todt; andere schwammen mittelst ihrer Fäden mit einem Schalenrest oder ganz ohne Schale davon und hatten nun ganz das Ansehen wie vor der Schalenbildung. Der zu Boden gesunkene oder an den Wänden des Gläschens angehäufte Satz bestand aus Hunderttausenden meist unbeweglicher Trypemonas, Chonemonas, Lepocinclis und kuglig zusammengezogenen Euglenen oder solchen in Amblyophisform. Im April 1849 wurden wieder kleine ganz grüne schalenlose Individuen von Trypemonas volvocina, grüne mit purpurrothem Limbus (Schale) und solche mit schon braunen Schalen in Gesellschaft beobachtet. — Wenn T. volvocina in der Entwicklung gehemmt wird, bleiben die Kugeln grösstentheils klein, werden braungelb, und legen sich membranartig in Gruppen aneinander, so einen Ueberzug an der Wand des Glases bildend. Siehe über die Entwicklung aus Blastien dieser Formen tab. X; für Chonemonas hispida Fig. 11, für Trypemonas Fig. 10, für Lepocinclis Fig. 7. Nach Morren (Nouv. Mém. de l'Acad. de Bruxelles, t. XIV, pl. 5) wird T. volvocina bisweilen ganz roth und sammelt sich in Palmellenartige Gebilde. M. meint, entweder stelle sie dann Hæmatococcus Noltii Ag. oder

Protococcus nivalis dar, sicher mit Unrecht, indem ersterer als ruhende Form zu Eugl. sanguinea gehört, eine Trypemonas aber mit Pr. nivalis gar nichts gemein hat. Bei Trachelomonas volvocina E. ist gänzliches Rothwerden von Niemand Anderm beobachtet, wesshalb vielleicht Morren's T. volvocina eine eigene Species ist. — Bei der ungemein abweichenden Cryptomonas polymorpha* (vergl. über sie die system. Aufzählung) sind die Blastien fast immer leicht wahrzunehmen; je kleiner, jugendlicher die Individuen, desto weniger zahlreich sind sie. In jenem Dümpel mit Utricularia fand sich im Juli 1848 die dunkelgrüne Var. in unermesslicher Menge mit hellgrüner Brut von $^{1}/_{800}$—$^{1}/_{400}$'''; diese lag in ganzen Nestern durch äusserst zarten Schleim zusammengehalten unbeweglich oder schwamm bereits mit den alten äusserst lebhaft herum; gleiches habe ich auch bei andern Var. beobachtet. Zerdrückt man die grosse braune Var. so sieht man die Blastien als selbstständige, isolirte Gebilde austreten. Bei der glashellen Var. (wohl Chilomonas Paramecium E.) sah ich nicht selten (auch in schon faulenden Wässern vom März bis Nov.) rasche Vermehrung zu erstaunlichen Mengen, (bis zu Tausenden in einem Tropfen) z. Th. durch *Längstheilung;* bei einem Ex. hingen die beiden Theilungshälften lange wie durch eine Art Nabelschnur aneinander, die durch heftiges, lang fortgesetztes Drehen namentlich des einen Individuums allmälig dünner wurde und endlich durchriss. Nachdem sie sich einige Zeit bewegt haben, verliert sich die Lebensenergie und man sieht dann manchmal wohl die Hälfte der Individuen am Boden des Tropfens liegen. Die Blastien sind bei dieser Var. hyalina besonders deutlich und zahlreich. In faulenden Infusionen sterben die grünen und braunen Var. aus oder sie erhalten sich nach verlornem Farbstoff als Var. hyalina; nur diese tritt in Massen auf. Unter zahllosen, nahe gleichgrossen, kleinern Individuen schwimmen manchmal sehr grosse mit optisch rothem Rand. — Im März 1848 sah ich das Anisonema acinus D. in verschiedenen Entwicklungsstufen. Die kleinsten offenbar aus Keimen entstanden waren $^{1}/_{150}$''' lang, kreisrund, etwas wachsend werden sie ellipsoidisch und ihre Blastien zahlreicher. So leicht die Fäden bei den ausgewachsenen sichtbar sind, so schwer sind sie es bei den kleinsten, durch keine schwächere Combination als VI oder f wahrnehmbar.

Monadina. E. hat bereits bei einer Monadenspecies, welche er Monas vivipara nannte, die (von D. mit Unrecht bezweifelte) Entwicklung aus Blastien beobachtet, welche schon im mütterlichen Körper zitternde Bewegung zeigten. Sehr deutlich sind die Blastien bei den verschiedenen Formen der Monas Lens E.; s. uns. tab. XIV, f. 21, 22. Weiter unten werden Fälle mitgetheilt, wo es zweifelhaft ist, ob man eine Entwicklung aus Blastien oder in Wahrheit spontane Erzeugung annehmen muss. — Bei einer Monade (M. Lens D. Var.) oder einer ihr nahe verwandten fand Quertheilung statt, aber so, dass das vordere Individuum beim Ablösen 3—4 mal kleiner war, als das hintere. Bei Tetramitus rostratus* fand Längstheilung statt; das auf der rechten Seite neu entstehende Individuum war viel kleiner; s. tab. XIV, Fig. 4 *** *oder* gleich gross; ibid. **. Gewöhnlich lösen sich die zarten Körper der Monadinen bald und spurlos auf; von Mallomonas acaroides* Var. epilis traf ich jedoch einmal sehr zahlreiche bräunlichgelbe Exemplare, von denen die meisten unbewegt waren und ihre Gestalt (wohl im Sterben) auf das verschiedenste verzogen und ohne sich sofort aufzulösen, sich längere Zeit erhielten. Wären sie so zahlreich gewesen um sich dicht aneinander legen zu müssen, so hätten sie auch wie Trypemonas, Chlamydomonas, Euglena eine Art Membran gebildet; s. tab. XIV, Fig. 19 C. Auch das sonderbare Polytoma uvella Var. rostrata tab. XII, Fig. 5 zeigte die gleiche Erscheinung.

Volvocina. Das *Gonium*, welches ich in der Schweiz auffand, ist verschieden von dem nor-

dischen durch den Mangel der Verbindungsröhren der einzelnen Individuen und durch den Besitz eines allerdings äusserst feinen rothen Stigma's zwischen den Bewegungsfäden; es mag G. helveticum genannt sein. Ich beobachtete 2 verschiedene Theilungsarten; entweder theilt sich jedes Individuum eines Stockes in 4 grosse (hieher vielleicht G. tetrasphärium Schrank Fauna boica) oder *unmittelbar* (manchmal nach vorangegangener Contraktion) in 16 kleine Kugeln von etwa $1/_{600}$''', die zuerst ganz dicht beisammen liegen, sich nach und nach von einander entfernen, regelmässig gruppiren und zu voller Grösse heranwachsen. Manchmal sieht man vollständige Goniumstöcke herumschwimmen, wo eine oder mehrere der 16 Kugeln sich bereits in 16 kleine aufgelöst haben. Vergl. für Gonium tab. XI, f. 6 A, B, C, D. Wenn Gonien antrocknen, zerfliessen ihre zarten Gallerthüllen in einander und sie bilden eine Art Membran; ibid. D. In der Gruppe B. sieht man drei gelblich gewordene, absterbende Kugeln. In München 1830 beobachtete ich Gonien unter zahlreichen vollständigen Ex., die nur aus 2, 3, 4, 7, 12, 14 ebenfalls von zarter Hülle umgebenen Kugeln bestanden, deren Gruppirung natürlich mehr oder minder von der regelmässigen Form abwich. Ich kann für jetzt nicht entscheiden, ob um München G. helveticum oder das nordische vorkömmt.) Mit den stärkern Combinationen sieht man im Innern der Kugeln kleine Bläschen, Blastien? und schon mit schwächern 1 — 2 grössere hellere Bläschen. Figuren mit weniger als 16 grossen Kugeln können sowohl durch unvollkommene Theilung, als auch dadurch entstehen, dass sich einige Kugeln schon abgelöst haben. — Bei der neuen, Pandorina nächstverwandten Sippe Synaphia weichen die zuerst dichtgedrängten von einer gemeinschaftlichen Hülle umschlossenen Individuen bei normaler Entwicklung nach und nach mehr auseinander; allmälig schwinden Bewegung und Fäden, während die Vergrösserung der Individuen und des ganzen Stockes fortdauert; s. tab. XI, f. 8 A — H. Bothryocystis Morum Kütz. Phycol. gener. tab. 3, f. IX gleicht mehr der Pandorina Morum als meiner Synaphia; man könnte auf den Gedanken kommen, in Bothryocystis die ruhende Form von Pandorina vor sich zu haben. Die Gruppe E der 8. Fig. uns. Taf. XI zeigt bei * einen noch ganz jungen Stock; die übrigen stellen theils unvollkommene, (hieher z. Th. Gyges granulum E.) theils *proliferirende* Stöcke dar, 8 E welche beiden selten vorkommenden Formen sich ebenfalls bewegen. Was solche Specimina für eine weitere Entwicklung nehmen, ist mir nicht bekannt geworden; die gewöhnliche Vermehrung scheint die zu sein, dass unter sehr bedeutender Erweiterung der gemeinschaftlichen Hülle einzelne Individuen sich zu jungen Stöcken ausbilden, die dann durch Platzen der Hülle frei werden. Fig. 8 G. ist sine solche sehr erweiterte Hülle mit nur vier Stöcken (da die andern wohl schon ausgetreten waren) abgebildet; man konnte an ihnen leise ruckende Bewegung und bereits obwohl sehr schwierig die Fäden wahrnehmen. In 8 H sind solche erweiterte Hüllen mit zahlreichen Stöcken unter nur 100 m. V. abgebildet. Kleine schwimmende Stöcke von nur $1/_{110}$''' bestanden schon aus so viel Individuen wie grosse. Ohne Zweifel hat Synaphia neben dem animalen Stadium auch ein rein vegetablisches, worauf die ruhenden Gestalten 8 C und 8 D deuten; auf tab. XVI, f. 36 a b sind zwei unbewegliche sehr selten mit Synaphia vorkommende Gebilde dargestellt, die vorläufig als eigene Algensippe Bothryosoma bezeichnet wurden, aber wie ich jetzt glaube, nur als ruhende, weiter veränderte Formen zu Synaphia gehören. — *Volvox globator* kommt um Bern nicht vor, wir haben hier nur Sphaerosira Volvox. Die Entstehung der Tochter- und Enkelkolonien in ersterem ist noch immer unbekannt. Nach Laurent geschieht die Reproduktion durch Körper, die sich im Innern des Thieres entwickeln, sich in ihm bewegen, zuletzt durch einen Riss der äussern Hülle entlassen werden. Diese Repro-

duktionsorgane sind nackt, grün, wie die eigentlichen Knospen mit Wimpern bestzt und schon dadurch von einer zweiten, viel kleinern Art von Reproduktionsorganen, die aus einer durchsichtigen homogenen, festen Schale und einer dicken, körnigen rothen Masse bestehen, verschieden. L. nimmt letztere für die eigentlichen Eier, ist aber nicht so glücklich gewesen, das Entstehen der Jungen in ihnen zu beobachten. E. hält die Ex. von Volv. globator, in denen man diese rothen eiförmigen Organe findet, für eine andere Species. l'Instit. 1848, nro. 754. Fror. N. 1848, VII, 170. Man sieht leicht das ganz Ungenügende dieser Angaben. Volvox aureus M. soll also die Ex. bezeichnen, welche mit Reproduktionsorganen versehen sind, während derselbe höchst wahrscheinlich nichts anderes ist, als solcher V. globator, in welchem die Tochterkolonien rothe oder gelbe Färbung, z. Th. vielleicht durch Absterben angenommen haben. Die pyramidalen Körper um die Tochterkugeln, worauf die Species V. stellatus E. gegründet ist erinnern an ähnliche, manchmal um die Kugeln von Protococcus nivalis und pluvialis beobachtete und sind wahrscheinlich Krystalldrusen. Gross, welcher bemerkt, dass V. das Licht liebe, sich Nachts gegen den Grund, Tags an die Oberfläche ziehe, will in Stöcken der 2. Ordnung, welche in Kugeln oder Stöcken der 1. Ordnung eingeschlossen waren, kleine Kügelchen der 3. Ordnung beobachtet haben, die aber nichts anderes als die Eier einer Philodina oder eines Rotifer sind. Er beschreibt nun dessen Entwicklung und kommt auf den ganz unrichtigen Gedanken, dass das Räderthier zu den Thieren mit *abwechselnden Generationen* gehöre und dass Volvox eine der Formen desselben sei! (Bullet. de la soc. des natural. de Moscou XVIII, p. 380 fg.) Bei München sah ich öfter Volvox globator, doch nie in solchen Massen, wie er im Norden, nach Focke z. B. um Bremen vorkömmt. Zum erstenmale fand ich ihn am 29. April 1830 im Wasser von Thalkirchen, z. Th. prächtige Kugeln von beinahe 1/2''' Durchm. An jenem Tage waren nur wenige im Glase, nach einigen Tagen hunderte, so dass die Vermehrung sehr rasch geschieht. Ich glaubte wahrzunehmen, dass in den Tochterkolonien der ersten Generationen die Einzelthierchen (grüne Pünktchen, wie ich damals schrieb) immer schon so zahlreich wären, wie in den ausgebildeten Kugeln, und die Entwicklung nur in einem Auseinanderrücken derselben bestehe. — In einer Kugel von *Sphærosira Volvox* E., 1/8''' gross, sah ich drei Tochterkugeln, in einer andern nur eine (E. bis 100). Eine solche Tochterkugel war nur 1/24''' gross, ganz grün und zeigte sich unter 500 m. V. aus hunderten von grünen Körnchen (Individuen) von verschiedener Grösse zusammengesetzt. Thierchen unregelmässig kuglig, im Durchschnitt 1/336''' gross; das Stigma ist ein sphäroidisches Bläschen, grwöhnlich zuerst grün, erst später roth. Sehr häufig sieht man statt eines, zwei oder drei solcher Bläschen im Innern, die einen mehr, die andern weniger ausgebildet; Faden sah ich gleich E. an jedem Thierchen immer nur einen. Bei meinen Ex. war die ganze Kugel blassgrün, die Thierchen grasgrün. E. gibt die Grösse letzterer auf 1/96 — 1/100'''an, hatte also ältere Ex. als ich. Als meine Kugln zwischen Glasplatten zerdrückt wurden, äusserten die einzelnen Thierchen so viel als kein Leben. Auf tab. XI, f. 7 ist ein kleines Segment einer entwickelten Kugel mit drei Reihen Einzelthierchen und einer Tochterkugel abgebildet.

*Sporozoidia. Schizomena**. Bern. Mitth. 1848, S. 181. Auf keinen Fall ist *Chlamydomonas* mit ihren Verwandten zu den Volvocinen zu stellen; sie gleicht einerseits gewissen Thecamonadinen, z. B. Chonemonas, Trypemonas, nur dass ihre Hülle weich ist, anderseits und noch mehr der Sippe Hysginum*, den Organismen des Blutschnee's und Blutregens, endlich auch der Sippe Polytoma unter den Monadinen. Man überzeugt sich bald, dass es mehrere Species von Chlamydomonas gebe, welche z. Th. schwer

zu unterscheiden sind. E's. Ch. pulvisculus ist um Bern selten; viel häufiger eine kleinere, weniger gestreckte, welche Ch. communis heissen mag, sieh uns. tab. XII, f. 1 E; wieder seltener eine mehr kuglige, ibid. fig. 1 A, B. Trachelomonas emarginata Eichw. l. c. II, 16 scheint auch eine Chl. zu sein. Alle Chl. bestehen aus einem grünen, Blastien und grössere Bläschen enthaltenden Körper mit einem, seltener zwei rothen Stigmen, wie z. B. manchmal bei Chl. globulosa. Der Körper ist von einer äusserst zarten hyalinen Hülle umgeben; von ihm ragen 2 Bewegungsfäden, die Hülle durchbrechend nach aussen. Man sieht häufig mit grössern kleinere und sehr kleine, aus Blastien hervorgegangene Exemplare und in den grössern zeigen sich jene Blastien bei hinreichend optischer Kraft des Mikroskopes deutlich. Man findet manchmal hunderte von Individuen, wovon jedes wie Gonium ausser den kleinen Blastien ein viel grösseres Bläschen (nucleus?) in sich hat, $^1/_5$—$^1/_4$ vom Durchm. des Ganzen gross; auch die Theilungsindividuen in den Cysten haben schon diese grossen Bläschen. Die Blastien selbst scheinen farblos zu sein, sind aber in grünen (zuweilen ungleich vertheilten) chlorophyllartigen, manchmal krümelig-blasigen Schleim eingebettet, der von der innern Wand des Thierchens abgesondert wird. Chl. ruht vor der Theilung wie Euglena und kann dann für einen Protococcus oder dergl. gehalten werden. Gewöhnlich geschieht die bisweilen mit Ausdehnung der Hülle verbundene Abschnürung in 2, dann in 4 Körper; die jungen Individuen bewegen sich bisweilen schon in der gemeinsamen Hülle, kriechen herum, dehnen sich wohl auch gewaltsam aus; öfters aber tritt die Bewegung erst ausser dem Mutterkörper ein. Sehr selten und dann nur unbeholfen schwimmt ein in Theilung begriffenes Individuum noch herum. Da die Schleimhüllen zahlreich neben einander ruhender Individuen sich zuweilen berühren, so stellen sie in diesem Fall eine Art Membran dar; zu einer solchen Membran war die ganze Gruppe f. 1 E von Chl. communis vereinigt. Oft nimmt man zwischen den einzelnen ruhenden Individuen unzählbare hyaline oder grünliche Keime wahr, meist unbeweglich, theilweise zitternd; sieh tab. XII, f. 1 E., wo dieser Process von Chl. communis dargestellt ist. Die Theilung hängt keineswegs von der Grösse ab; ich sah Individuen von $^1/_{500}$—$^1/_{64}$''' in Theilung begriffen. Manchmal kann aber Theilung unmittelbar in 3, 4, 5, 7 Individuen erfolgen, wie bei fig. 1, C, welche wohl auch zu Chl. communis gehört, oder es entstehen zahlreichere Individuen durch fortgesetzte Theilung nach der Zweizahl, wie von Chl. globulosa fig. 1, A dargestellt ist. (Fig. 1, D hingegen gehört zu Euglena viridis.) Wenn Chl. globulosa ruht, so kommt das rothe Stigma gewöhnlich an den Seitenrand zu liegen. Manchmal legen sich kleinere Individuen an grössere knospenartig an; s. f. 1 B*. In membranartigen Anhäufungen von Chl. findet man stets Gruppen von Individuen in verschiedenen Graden von Zersetzung; das Chlorophyll ist ganz oder theilweise ausmacerirt, die Farbe graulich, gelblich, braun geworden oder ganz verschwunden, oder (sehr selten) das Chlorophyll ist in rothen Farbstoff umgewandelt; manche Individuen haben sich in der stärker ausgedehnten Hülle kontrahirt, füllen sie nur zum Theil aus, andere haben sich schnabelförmig nach vorne zusammengezogen; noch andere sind durch gegenseitigen Druck eckig geworden, so ein unregelmässiges Parenchym simulirend; alle diese Fälle sind in Fig 1, B und E dargestellt. In B sieht man ein mit zwei Sternchen bezeichnetes Individuum, in welchem die aus der Umwandlung des Protoplasma hervorgegangenen braunen Körnchen Molekularbewegung zeigten. Die obige Behauptung der Verwandtschaft von Chl. mit Polytoma rechtfertigt sich dadurch, dass auch bei letzterer ein Theilungsprocess in mehr als 2 Individuen vorkömmt, s. tab. XII, fig. 3 A, jedoch ohne Ruhestadium, so dass die Gruppen der Theilindividuen fortwährend herumschwimmen, ferner, dass auch bei Poly-

toma zuweilen eine Hülle um den sensibeln Körper wahrnehmbar wird, sieh fig. 3 D. Wer Chlamydomonas zu den Pflanzen rechnen will, muss auch die Monadinen, Thecamonadinen, Cryptomonadinen, Astasiaeen, kurz alle meine Phytozoidia, — eine zusammenhängende Bildungsreihe — hiezu rechnen.

Hysginum *, wozu ausser den Protococcus nivalis et pluvialis autor. *) auch wohl noch andere rothe Protococcusformen gehören mögen, so fern sie nämlich *auch ein animalisches Lebensstadium* haben, ist zunächst mit Chlamydomonas verwandt. Der Formenkreis, den die beiden genannten Species durchlaufen, ist sehr reich und schön, die Erscheinungen sind sehr mannigfach und steigern sich wegen des massenhaften Vorkommens zuweilen so, dass sie die Aufmerksamkeit des grössern Publikum's erregen. Bei aller Verschiedenheit zeigen diese beiden Hysginum doch wieder grosse Uebereinstimmung; in beiden kommt ein bewegter und ruhender, (animaler und vegetabilischer) Zustand vor, beide treten in jedem dieser 2 Hauptzustände in unglaublicher Formenverschiedenheit auf, beide stimmen im wesentlichen Bau überein, beide offenbaren dieselbe Farbenreihe: grün, roth in verschiedenen Nuancen, orange. Bei Chlamydomonas ist das Grün vorherrschend, das Roth nur auf ein feines Stigma beschränkt, H. pluviale schwankt zwischen Grün und Roth, in H. nivale überwiegt Letzteres. Bei H. pluviale schien mir manchmal durch Auflösung des rothen Stigma's in Moleküle die ganze Masse gleichsam angesteckt und zur Röthung disponirt zu werden. Der grüne Farbstoff scheint Chlorophyll zu sein, wie bei Euglena etc., den rothen (Erytrophyll, Erythrochrom, Erythrin) hat man mit dem Phykohämatin der Rytiphlæa tinctoria verglichen und er ist höchst wahrscheinlich mit dem Farbstoff der rothen Euglenen und Astasien, wie mit dem der Stigmen aller Phytozoidien identisch; *alle* diese Roth werden durch Jod blau gefärbt und schlagen im Leben leicht in Grün um. Das Roth des H. nivale ist reiner, schöner als das des H. pluviale, in welchem eine leichte Trübung und Beimischung von Gelb vorhanden ist; Grün und Roth gehen bei beiden H. unglaublich leicht in einander über und begründen keine physiologische Verschiedenheit; manche Kugeln des H. nivale sind grünroth; s. uns. tab. XIII bei Gruppe 5. Oft breitet sich bei beiden Species das Roth in einer grünen Kugel vom Centrum her immer weiter aus und verdrängt zuletzt das Grün; s. tab. XII, f. 2 C, t. XIII bei Gr. 3; oder das Grün nimmt nur noch die Mitte ein, t. XIII bei Gr. 5, oder Roth ist in Grün eingesprengt, t. XII, f. 2 F. Seltener als diese beiden Farben tritt das Orange auf, häufiger als bei H. pluviale findet man es noch bei H. nivale, vergl. t. XIII; Rosenroth ist mir nur bei letzterem vorgekommen. Der Inhalt ist bisweilen in Zonen geschieden, die nach den Umständen gleich- oder ungleichfarbig sind. In beiden Species verschwindet der Farbstoff bisweilen fast ganz oder ganz und ruhende wie bewegte Formen sind dann hyalin oder weisslich. Wenn bei H. nivale braune oder braun-violette Farben auftreten, so scheint dieses meist nur durch Alteration und beginnende Zersetzung zu geschehen. Der Inhalt ruhender und bewegter Formen zeigt mikroskopisch eben keine wesentliche Differenz; man unterscheidet Bläschen und Körnchen von verschiedener Grösse und von allen angegebenen Farben, oder farblos, wie es scheint, mit Flüssigkeit zwischen sich; nur selten ein lichteres Bläschen oder Stelle, was als Zellkern gedeutet wurde. Die rothen Körnchen werden in Lösung von Jod in Jodkalium

*) Ein Refer. im Bericht üb. d. Versamml. d. Schweiz naturf. Gesellsch. in Aarau 1850 S. 85 legt mir aus argem Missverständniss die Ansicht bei, als wenn diese beiden Species identisch wären, während ich doch nur auf ihre nahe Verwandtschaft unter sich und auf ihre Beziehung zu Chlamydomonas hinwies.



violett bis blau, ohne dass dieses den Schluss gestattete, sie seien Amylon. Der Struktur nach verhalten sich die bewegten Formen wie andere Phytozoidia; einige sind gleich den meisten Monadinen nackt, nicht umhüllt, bestehen bloss aus dem organischen Urstoff, der an der Peripherie zu einer etwas dichtern Schicht gerinnt; andere sind ausserdem von einer glashellen Zellhaut umhüllt, zwischen welcher und dem Innern sich farblose Flüssigkeit befindet, ähnlich wie Chlamydomonas, die sich encystirenden Euglenen, Polytoma. Alle beweglichen Formen haben 2 Bewegungsfäden am Vorderende; bei den umhüllten treten sie (immer vom Protoplasma ausgehend) durch die Hülle hindurch und nur der äussere freie Theil ist beweglich. Bei solchen umhüllten Formen gehen manchmal vom Körper (Inhalt) gegen die innere Wand der Hülle strahlige Anhänge, die man kaum passend mit den Schleiden'schen Schleimfäden (Saftströmchen) verglichen hat, welche den Zellkern in der Mitte seiner Zelle festhalten. Die ruhenden Formen bestehen entweder nur aus dem organischen Urstoff mit verdichteter Aussenschicht (Primordialschlauch nebst Inhalt der Pflanzenphysiologen) oder sind noch von einer besondern Cellulosehülle umgeben, welche, was nur der Holzfaser eigenthümlich ist, — durch verdünnte Schwefelsäure schön blau wird. Auch bei diesen Formen hat der Inhalt noch einen Rest der Contraktilität bewahrt, welche in den beweglichen viel deutlicher hervortritt und es ihnen möglich macht, zu den Kugelgestalten der ruhenden überzugehen. Cohn behauptet wie mir scheint mit Recht, dass das vegetabilische Protoplasma mit der thierischen Sarcode übereinstimme; beide sind sehr stickstoffhaltig, werden durch Jod gebräunt, durch stärkere Reagentien kontrahirt, beide bilden Vacuolen. Die Bewegung in beiden Reichen sei vorzüglich an eine stickstoffhaltige kontraktile Substanz gebunden; diese werde in den Pflanzen durch eine starre Holzfasermembran umschlossen, im Thiere sei sie frei. Seinem Standpunkte gemäss, auf welchen Cohn diese Organismen als *entschiedene* Pflanzen, nämlich einzellige Algen ansieht, ungeachtet der so bedeutenden *Gegengründe*, betrachtet er die beweglichen Formen als «zellenförmige Primordialschläuche ohne Holzfasermembran;» erst beim Schluss des Schwärmens bekämen sie eine solche und es beginne Keimung, vor welcher Wimpern, Schnäbelchen, Köpfchen wieder eingezogen werden. Protoc. pluvialis sei eine einzellige Alge, jede Vermehrung der Zelle reproducire die Art, jede Auflösung der Mutterzelle in Tochterzellen bilde eine neue Generation. Pr. pluvialis sei eine dem Generationswechsel unterworfene *Pflanze*, weil sie Eigenschaften besitze, die den unzweifelhaften Algensporen zukommen und weil die Hülle aus Holzfaser gebildet sei, die im Thierreich nur bei den Tunicaten vorkomme. C. führt aber selbst an, das beim Verdunsten und Sterben die Primordialzelle zerfliesst, wie *Infusorien* zerfliessen (während die Hüllzelle sich etwas abplattet); er beschreibt wie bei der Theilung der beweglichen Formen die Tochterzellen endlich ihre Flimmerfäden in Bewegung setzen; «ihre Bewegungen werden dadurch immer energischer, gleichsam bewusster; eine Tochterzelle nach der andern tritt heraus, sucht erst ihre an der Hülle festklebenden Flimmerfäden zu befreien, dann prüft sie ihre Kräfte, stillstehend und mit den Flimmerfäden das Wasser schlagend; endlich überlässt sie sich kreisend und wirbelnd den belebenden Reizen, welche Licht, Luft und Wasser auf sie üben.» C. macht mehrfach auf die ausserordentlich nahe Verwandtschaft des H. pluviale mit den Astasiæen aufmerksam; er führt an, dass die var. porphyrocephalus nach v. Flotow den Kopf einziehen und verändern, damit hämmern, sich kuglig einrollen kann. Die kleinen, geschwänzten, nicht umhüllten Schwärmer der var. versatilis haben Veränderlichkeit des Körpers und ähneln auffallend Astasien. Fäden und Chlorophyll seien bei Euglena und Hysginum gleich gebildet; C. konnte auch keinen

Unterschied zwischen der Bewegung der Infusorien und vegetabilischen «Schwärmzellen» finden. S. 74 f. sagt C., die Bewegung bei H. pluviale sei bis jetzt nicht vollkommen zu erklären, weder durch Endosmose und Exosmose, Wachsthum, noch durch Annahme von spiraligen Strömungen an den Schwärmzellen, sondern es seien noch unbekannte Kräfte thätig, «welche die Protococcuszelle Licht und Finsterniss, Oberfläche und Wasserrand suchen, Licht und Wärme, Luft und Frühling *fühlen* lassen.» Mir scheint aber, dass bei dem nahen Zusammenhang von Hysginum mit Chlamydomonas und allen übrigen Phytozoidien diese Entscheidung gewagt, dass überhaupt eine Gruppe von Wesen anzunehmen sei, welche in gewissen Stadien ihres Lebens bald dem einen, bald dem andern Reiche angehören, oder mit solchen so nahe verwandt sind, dass man sie nicht von ihnen trennen kann*). Zellen, welche sich ganz wie Infusorien bewegen, den Frühling «fühlen», sind, *so lange sie dieses thun*, eben keine vegetabilischen Zellen. Meinem Standpunkt gemäss kann ich daher auch die Benennung «Schwärmzellen» nicht passend finden, das wahre Wesen dieser Geschöpfe wird dadurch gleichsam escamotirt. So kann man auch dieses wichtige Verhältniss nicht schlechthin unter den Begriff des *Generationswechsels* bringen, welcher allerdings als Analogie und zur Erklärung dienen mag, wie ich bereits in meiner Abh. «Ueber Wimperbewegung» S. 14 gezeigt habe. Generationswechsel findet nämlich immer noch innerhalb der Sphäre des gleichen Reiches statt, während wir hier ein Herüber- und Hinüberspielen aus einem Reiche in's andere wahrnehmen.

Die ausserordentlich zahlreichen Erscheinungsformen von H. **) erklären sich z. Th. schon aus den bis jetzt angeführten Momenten; sie entstehen aus der Bewegung oder Ruhe (welche wie Wachen und Schlaf sich verhaltend, auf der Intensität der Lebensenergie beruhen), aus der Gestalt und Grösse, dem Verhältniss der einzelnen Theile zu einander und ihren Entwicklungsstufen, den Modificationen bei der Theilung, den Farben und ihrer Gruppirung etc. Die Ursachen hingegen, welche bald das Erscheinen ruhender oder bewegter, grüner oder rother, kleiner oder grosser Formen herbeiführen, welche bald die Theilung bei 2 oder 4 oder 8 Individuen aufhören, bald sie zu 16, 32, 64 Individuen oder zur Auflösung in Moleküle fortschreiten lassen, sind grösstentheils unbekannt; wir wissen nur, dass auch hier das *Gesetz des Wechsels* sich geltend macht, dass, wenn ein gewisser Zustand, sei es der bewegte, sei es der ruhende, einige Zeit gewährt hat (wobei oft die folgenden Generationen sich in ihrer Beschaffenheit immer weiter von der ursprünglichen entfernen) allmälig das Bedürfniss nach einem andern Zustand und mit ihm der Umschlag eintritt, zu welchem die äussern Verhältnisse, Temperatur, Beleuchtung, Elektrizität, Umgebung, Ruhe, Bewegung oder nur Berührung der Flüssigkeit durch fremde Körper mitwirken. Man braucht nur

*) In letzterem Falle befinden sich z. B. die Monadinen, welche sich ganz thierisch verhalten, keinen Zusammenhang mit vegetabilischen Formen und Zuständen erkennen lassen aber doch nach ihem Bau und Leben nicht von den Astasiæen, Cryptomonadinen etc. getrennt werden dürfen. Dass Hysginum (und nach Kützing auch Chlamydomonas) wirklich confervenartige Gebilde darstellen, hat mich schlüsslich doch bestimmt, sie zu den Sporozoidien zu bringen; indess ist zwischen Filigeris und Sporozoidiis keine feste Grenze. Ausdrücke wie Protoplasma, Primordialzelle scheinen mir auch für die thierische Entwicklungsgeschichte zulässig.

**) *Cohn* und vor ihm schon *v. Flotow* in Nov. Act. Ac. L. C. XX. führt in seiner Abh. üb. «Protococcus pluvialis ibid. XXII pars 2, p. 749 eine bedeutende Anzahl vegetabilischer und thierischer Formen an, welchen die verschiedenen Zustände von H. pluviale gleichen: Protococcus, Gyges, Gonium, Pandorina, Uvella, Microhaloa, Astasia, Bodo, Cryptococcus, Torula, Conferva, Merismopoedia. Shuttleworth in Bibl. univ. vol. XXI, 323 ff. und E. in Berlin. Monatsber. 1850, haben bekanntlich die Erscheinungsformen und Zustände des H. nivale zu einer Anzahl verschiedener Thier- und Pflanzengattungen gemacht.

Wasser mit H. pluviale in ein Gefäss von anderer Form zu giessen, so tritt alsobald bei vielen Individuen Theilung ein. (A. Braun [üb. Verjüngung in d. Natur, S. 219] behauptet, wenn ein neuer Generationscyklus beginnen solle, müsse *Austrocknung*, wenn auch nur für einen Tag vorhergehen; diese sei hier Bedingung für die Verjüngung; ausgetrocknete Formen behalten mehrere Jahre ihre Verjüngungsfähigkeit; völlig ausgetrocknete Ex. wieder in Wasser gebracht, gebären gewöhnlich schon am nächsten Morgen bewegliche Gonidien. Es hänge nur von äussern Umständen ab, ob aus den ruhenden Formen sofort wieder bewegliche hervorgehen, oder ob eine Reihe ruhender auftritt; ersteres geschehe, wenn die ausgetrockneten Kugeln völlig in's Wasser gebracht werden, letzteres, wenn an Orte, welche feucht und luftig zugleich sind. Bereits Aug. Morren in s. Abh. über Discerœa, die er nebst Pr. nivalis für ein Thier erklärt, Nouv. Mém. de l'Acad. de Brux. t. XIV, 1841 bemerkte, dass wenn man die rothen Kugeln ganz vertrocknen lasse, dann wieder mit Wasser übergiesse und in starkes Sonnenlicht stelle, nach 8—10 Stunden die jungen Thierchen ausschliefen; dann werde das Wasser blutroth. A. Morren hat übrigens nur einen kleinen Theil der grossen Zahl von Formen und Zuständen beobachtet.) Die beweglichen Formen suchen das Licht; soll Theilung und Umwandlung in ruhende eintreten; so begeben sie sich nach dem Boden. Stets sind die beweglichen die delikatern, ihr Leben das viel kürzere, sie zerfliessen im konzentrirten Sonnenlicht und sterben bei Frost, welcher den ruhenden wenig schadet. Auf den Alpen sah ich öfter, wie rauhe Witterung die schönste Entwicklung des H. nivale in wenig Tagen zerstörte; Stellen, durch dessen reiche Erscheinung im prächtigsten Carmin prangend, erscheinen dann schmutzigbräunlich oder bräunlichgelb; solcher Schnee zeigt unter dem Mikroskop nie bewegliche Formen und die ruhenden sind missfarbig, im Absterben begriffen, es sei denn, dass die Cellulosesch ale um sie sehr dicht ist. Vergl. Mittheil. der Bern. naturf. Gesellsch. 1850, S. 178. Die ruhenden Formen von H. können unbestimmt lange Zeit im latenten Leben verharren; Cohn, welcher 2 Jahre getrocknet aufbewahrtes H. pluviale mit Wasser übergoss, sah nach 6 Tagen bewegliche Ex.; H. nivale, im August 1850 gesammelt und zu Bern an der heissen Sonne getrocknet, gab mir im Frühling 1851 grüne ruhende und bewegliche Formen. Wenigstens bei H. pluviale ist die Lebensenergie im Frühling und am Morgen am grössten, wo die meisten Theilungen der beweglichen Formen stattfinden. Im Dunkeln erweichen sie und verlieren die Farbe; sie bewegen sich alsdann ununterbrochen ohne in Theilung und ruhende Form überzugehen; auch Chlamydomonas communis*, die ich den Winter hindurch an einem schwach beleuchteten Orte hielt, wurde ganz farblos und liess keine ruhenden und sich theilenden Ex. wahrnehmen. Im Sonnenschein hauchen die rothen und grünen H. wie Euglena, Trypemonas, Chlamydomonas etc. Sauerstoffgas aus, wie Morren's Untersuchungen erweisen; das Athmen ist wohl bei den bewegten energischer, wesshalb diese die Oberfläche suchen, zwischen Glasplatten aber durch Erstickung sterben und zerfliessen, während die ruhenden länger am Leben bleiben. Alle diese Wesen werden in bewegtem wie ruhendem Zustande durch rasche Verdunstung, Narcotica und schon höchst schwache wässrige Jodlösung, (welche das Erythrochrom tief blau färbt) für immer getödtet; langsame Verdunstung tödtet nur die beweglichen, nicht aber die ruhenden Formen.

Am vollkommensten ist durch die Untersuchungen namentlich v. Flotow's und Cohn's H. pluviale bekannt*). Hier um Bern kam mir dasselbe seit dem Frühling 1849 und zwar nur an einem

*) Was Morren in neuerer Zeit als Discerœa purpurea beschrieb (dieser Sippennamen ist eben so unrichtig als barbarisch) und was Girod Chantrans 1797 bei Besançon beobachtete und Volvox lacustris nannte, ist wohl auch

einzigen Orte, nämlich in einem steinernen ungebrauchten Brunnentroge, immer nur sparsam vor, nie grössere rothe Massen, Krusten, Häute etc. bildend. Mancherlei von v. Flotow und Cohn beobachtete Zustände und Formen habe ich nicht wahrgenommen, allerdings aber wieder eigenthümliche Modificationen; auf tab. XII, f. 2. sind ziemlich alle mir zu Gesichte gekommenen Formen abgebildet, mit Ausnahme einiger erst nach Ausführung der Tafel wahrgenommenen. Fig. 2 A—E stellt Alles unter 300, Fig. 2 F unter 1000 m. V. dar. Die beweglichen Formen sind wie gesagt umhüllt oder nicht, erstere im Allgemeinen weitaus grösser. In Fig. 2 A sieht man eine Gruppe beweglicher, grüner, z. Th. roth eingesprengter Formen; bei 2 oder 3en ist die Hülle sehr erweitert und 1 oder 2 schicken sich an, in den ruhenden Zustand überzugehen. Fig. 2 B stellt ruhende Formen von sehr verschiedener Beschaffenheit dar; sie sind meist grün, nur eine mit rothem Centrum, eine andere mit eingesprengten rothen Körnchen. Einige kugelförmige haben sich dicht aneinander gelegt, bei einer elliptischen hat das Chlorophyll sich in eine Anzahl fast gleich grosser Kügelchen aufgelöst, an eine grössere nierenförmige hat sich eine kleinere knospenartig angelegt, 2 kuglige aneinander liegende zeigen eine doppelte Querlinie, ein Ex. befindet sich in Theilung, bei ein paar andern, sich zersetzenden, ist der Inhalt unregelmässig zerrissen. In der Gruppe C befinden sich ebenfalls nur ruhende Formen, in einigen ist der Inhalt excentrisch gelagert, in andern das Centrum roth, die Peripherie grün. Auch in der Gruppe D. finden sich nur ruhende Formen und zwar solche, welche den grünen und rothen Farbstoff ganz verloren haben; eine elliptische ist in Theilung begriffen, um die gelbe Kugel * hat sich wie es scheint, eine Druse unvollkommener Krystalle gelegt. Solche Drusen oder einzelne unförmliche Krystalle lagen auch frei im Wasser, ich habe deren auch in Wasser ohne H. pluviale gesehen. Aehnliche Drusen fand Vogt um bereits alterirte Kugeln von H. nivale; s. t. XVIII, bei Gr. 9. Die Gr. E stellt eine andere Scene dar, wo in einem Tropfen mehrere rothe ruhende Kugeln ohne bemerkbare Hülle von feiner Molekularmasse umgeben lagen, welche aus ihnen hervorzugehen schien; in dieser Molekularmasse bildeten sich — wie sonst unter ganz ähnlichen Verhältnissen Monaden — sehr kleine, vollkommen monadenartige Schwärmer, welche z. Th. schon ein rothes Molekül im Innern und einen Bewegungsfaden erkennen liessen; etwas weiter entwickelte, z. Th. unförmliche Individuen hatten bereits etwas mehr rothen oder grünen Farbstoff im Innern. Dergl. monadenähnliche Schwärmer nahm ich nur im Herbste wahr. Zwischen ihnen und schon grössern grünen und rothen kamen auch Zwischenstufen vor. Fig. 2 F stellt eine Gruppe sehr verschiedener Formen mit der Combination VI oder f. gesehen unter 1000 m. V. dar, theils um den Inhalt, namentlich die Blastien, theils um gewisse sehr kleine Keime möglichst anschaulich darzustellen. Alle, an welchen die beiden Fäden angegeben sind, waren bewegt, die andern ruhend, mögen sie was immer für eine Form haben. Unter den bewegten umhüllten, wo der Inhalt fast immer etwas unregelmässig gestaltet ist, fällt eine grosse rothe auf, dann mehrere grössere und kleinere grüne mit 1 oder 2 rothen Stigmen, ferner 2 aus Theilung hervorgegangene, noch zusammenhängende Individuen, wo auch die Hülle sich theilt. (Später sah ich auch solche, wo die Theilung der Körperchen schon, die der Hüllen noch nicht vollendet war.) Ferner sieht man von bewegten farblose nicht umhüllte und eine ebenfalls nicht umhüllte mit rothem Stigma und in Klümpchen zerstreutem Chlorophyll.

H. pluviale. Letzterer sah das Wasser durch diese Thierchen prächtig roth gefärbt; sie bildeten im Gefässe einen rothen Bodensatz, der zum Malen ihrer selbst diente.

Die Bewegung der grossen umhüllten Formen geschieht immer langsam, zitternd, um die Längsaxe drehend. (Nach Braun erfolgt die Drehung bei H. pluviale und Oedogonium in der Richtung nach *links*, bei Pandorina und Vaucheria nach *rechts*.) Bisweilen hört die Bewegung schon lange vor dem Verdunsten des Tropfens auf und sie bleiben wie todt liegen. Oft wiegen sich diese Formen zitternd auf den Fäden, wie Monadinen, namentlich Polytoma. Im Juni 1851 sah ich auch noch grosse ganz dunkelrothe Schwärmer; sie hatten schon *regelmässige* kuglig-ovale Gestalt angenommen, waren ganz intensiv hyacinthroth, die Hülle sehr schmal, kaum noch wahrnehmbar. Sie schwammen noch herum; es war aber nur noch ein Schritt zur völligen Kugelgestalt und Ruhe; nach wenigen Minuten war dieser Schritt gethan.

Im Juli des gleichen Jahres beobachtete ich auch noch grosse umhüllte Schwärmer mit ganz blassgrünlichem Inhalt, der ungeheure Vacuolen zeigte, einige mit rothem Anflug im Centrum. Nie sah ich mehr als 2 Bewegungsfäden, meist viel feiner als die von Euglena, bei den kleinern nackten Schwärmern oft unaussprechlich fein. — Grosse grüne umhüllte Schwärmer an der Wand des Glases klebend (welche durch Verdunstung allmälig über den Wasserspiegel erhöht wurde) wandelten sich in rothe ruhende Kugeln um, die einen gleichförmigen Ueberzug bildeten. Füllt man wieder Wasser auf, so sieht man oft schon am nächsten Tage umhüllte rothe Schwärmer, während sich der palmellenartige Ueberzug an der Wand z. Th. entfärbt; die Hüllen der wieder zur Ruhe eingehenden werden durch Aufquellen breiter, das Roth lebhafter. Unter den ruhenden bemerkt man in der Gruppe F rothe mit deutlicher Celluloseschale (die grösste mir vorgekommene Kugel mass $^1/_{72}$‴), eine rothe mit sehr ausgedehnter Hülle und in Ringe geschiedenem Inhalt, eine rothe und eine orangefarbene Kugel ohne Cellulosehülle, eine Form, wo der in grüne und rothe Körnchen und Kügelchen zerfallene Inhalt aus der Hülle austritt; ferner eine grüne euglenenähnliche und eine weisse birnförmige Gestalt. Kugeln, eben noch gelblich, wurden unter dem Mikroskop nach 1 Stunde grün. Zugleich sieht man aber, — abgesehen von äusserst feinen Molekülen — dreierlei Arten von kleinen ruhenden Formen; die einen nur 1 oder 2 mal wahrgenommen, an 3 Stellen im obern Theil der Gr. F placirt, sind kuglig oder oval, unbeweglich, mit excentrischem grünem, seltener rothem (auf der Tafel XII mancher Ex. vergessenem) Farbstoff im Innern; an einem mit * bezeichneten glaubte ich bereits 2 Fäden wahrzunehmen; später sah ich einige wenige solcher Keime mit einer krummen cylindrischen, mehr oder minder bedeutendne Verlängerung, wie keimend. Vergl. Cohn, Fig. 110. Die andere Art im untern Theil der Gruppe F, mit ** bezeichnet, war elliptisch, etwas flach, gleichförmig grün; ich fand sie fast immer in Gesellschaft der übrigen Formen von H. pluviale und zwar öfter in so unendlicher Menge, dass das ganze Wasser durch sie grün erschien; nur wenige rückten leise hin und her, die grosse Mehrzahl lag unbeweglich. Monate lang zeigten sie keine Veränderung, nur sehr wenig grösser wurden sie. Die dritte, später wahrgenommene Art war sphäroidisch, meist in Gruppen vereinigt, ganz grün. — Es schien mir, als wenn das Rothwerden der bewegten Formen im Frühling und namentlich im Sommer viel leichter erfolge; nach dem September erinnere ich mich von Schwärmern nur noch grüne, höchstens mit einigen rothen Molekülen gesehen zu haben; die aus ihnen entstehenden ruhenden Kugeln wurden aber wieder roth*). In einem Glase mit H. pl. bildete sich an der ganzen Wand ein Ueberzug;

*) Morren sah im Frühling beim Aufthauen die Schwärmer nur blassgelb; im Sommer «verbreitete sich das Roth in der Flüssigkeit fast augenblicklich». Doch nimmt er *unter seinen Umständen* 2 Epochen der grössten Röthung an, Juli und December.

mit der Pincette an einer Stelle gefasst, liess er sich wie eine Tapete abziehen; unter dem Mikroskop bestand derselbe aus einem dichten membranartigen Gewirre von Oscillatorienfäden mit dazwischen gestreuten kleinsten ruhenden Formen der erwähnten 2. und 3. Art, und mit Gruppen braunrother, in der Peripherie grüner Kugeln. Cohn fand palmellenartige Membranen, durch Auflösung der zerstörten in Schleim verwandelten Mutterzellen entstanden, welche die einzelnen Zellen oder Kugeln aneinander klebten.

Alle diese verschiedenen Formen sind natürlich der *Entstehung* und den *Entwicklungsstadien* nach verschieden. v. Flotow und Cohn haben noch mancherlei Formen beobachtet, die mir nicht zu Gesichte kamen. C. fand von Schwärmern auch kugelrunde, birnförmige oder mehr viereckige, an einem oder beiden Enden farblos, Inhalt grün oder grün und roth. Eine andere Art entsteht unmittelbar aus der ruhenden Zelle, ist astasienähnlich, walzig, meist zinnoberroth, am Vorderende hyalin. Eine 3. Art ist sehr klein, kuglig, grün oder zweifarbig, eine 4. ungemein kleine kuglig, grün, roth oder farblos. (An letztere schliessen sich zunächst die von mir beobachteten monadenähnlichen Formen an.) Wahre Sprossung, wie sie v. Flotow annahm, konnte C. so wenig als ich wahrnehmen. C. hat auch bei H. pluviale (wie ich bei H. nivale) eine uvellaähnliche Form beobachtet; deren kleine Primordialzellen kommen oft nicht zum Schwärmen, sondern treten inner der gemeinschaftlichen Hülle durch Ausscheidung einer Holzfasermembran in die Ruhe und bilden dann anwachsend grössere unregelmässige Trauben. Oder sie schwärmen, bilden dann eine starke Zellmembran um sich und werden so zu kleinen, runden, ruhenden Zellen.

Die Tochtergenerationen bei beiden H. stimmen theils im *Wesen* mit den Muttergenerationen überein, theils nicht, d. h. sie verhalten sich animalisch oder vegetabilisch, wie die Muttergeneration oder sie sind animalisch, wenn diese vegetabilisch war, vegetabilisch, wenn animalisch. Ist eine Tochtergeneration der Muttergeneration im Wesen ungleich, so folgen wenigstens 2 oder mehrere solcher ungleichartigen Generationen, bis wieder eine der Muttergeneration im Wesen gleiche kömmt. Es ist immer der stickstoffhaltige kontraktile Inhalt (Primordialschlauch), nicht die Hülle das *Bestimmende* bei *Theilung* und *Fortpflanzung*, welches letztere Vermögen er in seinem *kleinsten* Theile besitzt. Aus einem mütterlichen Individuum gehen durch Theilung des Inhalts 2, 4, 8, 16, 32, 64 Tochterzellen ohne wahrnehmbaren Zellkern hervor, ähnlich wie bei der Dottertheilung; jede von den grössern Tochterzellen wird noch eines oder mehrere Blastien enthalten. Zerfällt der Inhalt in noch zahlreichere Parthieen, so werden diese wohl nur einzelne Blastien, auf verschiedenen Stufen der Entwicklung in sich haben oder nur aus gestaltlosem Stoff bestehen. Jede der grössern oder kleinern Parthieen erstarrt an der Peripherie zu einer dichten Schicht (Protoplasmahülle). Bildet sich nun um die Protoplasmahülle eine starre Pflanzenzellhaut (das Vermögen hiezu liegt im Protoplasma und wird durch die Umstände zur Bethätigung erweckt oder nicht), so entstehen nur ruhende Tochterzellen, was sich allein begiebt, wenn die Mutterzelle selbst ruhte. Wenn aber auch dem *Wesen* nach mit der Mutterzelle übereinstimmend, also animalisch oder vegetabilisch, sind die Tochterzellen doch gewöhnlich nach *Farbe* und *Inhalt* von der Mutterzelle verschieden. Ohne Theilung scheint nie eine ruhende Form in eine bewegliche sich umzuwandeln; nur die kleinen grünen Keime des H. nivale tab. XIII, Gr. 12 machten hievon eine Ausnahme; Tausende ruhten, andere ganz gleiche bewegten sich. Die Tochterindividuen sowohl ruhender als bewegter Formen werden gewöhnlich als Primordialzellen, also hüllenlos frei und entwickeln zwei Bewegungsfäden oder bleiben ohne diese, ruhend. Entweder erzeugt sich an solchen bewegten

Primordialzellen nach dem Aufhören der Bewegung eine Holzfasermembran, und sie werden hiemit vegetabilisch, oder eine zarte jedoch starre Hülle mit wässrigem Fluidum, wodurch sie demnach aus nackten zu umhüllten Schwärmern werden, welche sich durch Theilung fortpflanzen und wieder nur bewegliche Formen hervorbringen. Löst sich die Hülle dieser Schwärmer auf (manchmal scheint sie sich auch bloss zu kontrahiren) und bildet sich statt ihrer eine Holzfasermembran, so gehen sie in die ruhende Form über. Theilt sich eine ruhende Form des H. pluviale und entstehen aus ihr Schwärmer, so sind diese meist kuglig, sehr klein, hyalin oder kaum grünlich mit etwas rothem Farbstoff in der Mitte. Allmälig wachsend scheiden sie nur die Hülle um sich aus, welche sich blasenartig, zuerst auf einer Seite vom Protoplasma abhebt. (Aehnliches Abheben kommt bei den ihre Bewegung verlierenden Peridinien vor, s. S. 56.) Nach der Bildung der Hülle wachsen die Schwärmer noch ansehnlich, 2—3 Tage lang, verändern Farbe, Form, Consistenz und theilen sich nachdem sie ausgewachsen sind oder auf besondere Veranlassung noch vorher; hiebei schnürt sich der Inhalt symmetrisch in 2—4 Parthieen ab. Die Theilung in 2 gleicht (abgesehen von der Hülle) ganz der der Ciliata, erfolgt von vorne nach hinten und es theilt sich auch die Hülle mit; das grosse Doppelindividuum in Gr. F und andere, bis auf die Hülle schon ganz getrennte, schwammen hiebei herum. Bei der Theilung in 4, welche wohl so erfolgt, dass zuerst Theilung der Länge nach, dann Zerfallen der beiden Hälften der Quere nach eintritt, wird die Hülle von den allmälig in Bewegung kommenden Jungen ausgedehnt, endlich durchbrochen; die Jungen treten, ihre an der Hülle anklebenden Fäden befreiend, heraus und schwimmen davon. Hatte das mütterliche Individuum bei der Theilung in 2 oder 4 Erythrin im Chlorophyll, so vertheilt sich ersteres auch, so dass jedes Theilindividuum ein rothes Stigma erhält. Zuweilen bildet sich schon inner der mütterlichen um jedes der 4 Jungen eine Hülle, meist geschieht diess aber erst nach der Befreiung, worauf dann wieder Theilung eintritt. Diese Theilungen sind wohl immer in weniger als 12 Stunden vollendet und es ist bei ihnen merkwürdig, dass die Flimmerfäden am Mutterindividuum fast bis zur Auflösung ihre Beweglichkeit behalten, nachdem der Inhalt schon längst in die Tochterindividuen zerfallen ist; es erinnert dieses an die Reizbarkeit von Fühlhörnern, Zehengliedern bei sterbenden Insekten, Spinnen und der vom Körper getrennten Phalangienfüsse. Ich glaubte immer in den Wimpern der Ciliaten und den Fäden der Phytozoidien etwas dem Nervenprincip Analoges annehmen zu müssen. — So wiederholt sich der Akt mehrmal, wobei die spätern Generationen den frühern öfters unähnlich werden, manchmal Schnäbelchen, Häärchen, sehr unregelmässige Gestalt erlangen, die Bewegung matt und anomal wird. Dann bereitet sich der Umschlag vor; die Fortsätze werden eingezogen, der Körper nimmt vermöge seiner Contraktilität Kugelform an, der Umriss wird schärfer, der Inhalt verdichtet sich, die Farbe wird meist intensiv roth oder grün und als erste Andeutung der Holzfaserhülle erscheint eine doppelte Contour: die bewegte Form hat sich nun in eine ruhende umgewandelt, an die Stelle des thierischen wachen, ist das Pflanzen- oder Schlafleben getreten: zwischen diesen beiden oscilliren seit unbekannter Vergangenheit und für unbekannte Zukunft die Generationen von Hysginum und seiner Verwandten. Solche ruhende Formen wachsen nun ansehnlich und geben meist mehrere Generationen hintereinander bei der Theilung ebenfalls ruhende, bis wieder eine bewegte eintritt. Die ruhenden Formen von H. pluviale und nivale können sich zuerst in 2, dann in 4 Theilindividuen trennen oder unmittelbar in 4 oder 8. Aus solchen werden dann rasch bewegliche kleine Schwärmer, die Shuttleworth bei H. nivale als Astasia nivalis beschrieben hat und deren fernere Entwicklung noch

unbekannt ist. Theilen sich die umhüllten Schwärmer in einer höhern Potenz als 2, so entstehen meist der Mutter in Farbe und Form unähnliche Bildungen. Nach Cohn geht Pr. pl. porphyrocephalus aus Theilung in 16 und mehr hervor; ähnliche, aber ganz grüne Gebilde, Uvella, Syncrypta E. oder Sphärastrum Kütz. gleichend, entstehen aus Theilung in 32; solche Kugeltrauben bewegen sich dann und erregen Strudel. Ebenfalls ähnliche, ungemein kleine Schwärmer entstehen auch aus ruhenden Zellen, indem sich deren Inhalt unmittelbar in zahlreiche (wohl 64) Kügelchen umbildet. (Eben so auch bei Protoc. coccoma Kütz.) Alle diese kleinen Schwärmer zerfliessen bald oder gehen in die ruhende Form ein.

Hysginum nivale stimmt in vielen Verhältnissen mit H. pluviale überein, ist aber sonst ein ganz selbstständiger Organismus. (Sehr irrig ist demnach die Vermuthung Focke's l. c. p. 32, dass H. n. «nur die Winterform von Pandorina sei, indem die niedere Temperatur des ewigen Schnee's die Ausbildung vollkommener Monadenstöcke hindere.») Taf. XIII ist diesem Organismus ausschliesslich gewidmet; es sind dort alle Formen und Zustände abgebildet, welche mir zu Gesichte kamen, zugleich möglichster Vollständigkeit wegen mit einigen von C. Vogt und Wilh. Schimper wahrgenommenen; die von Ersterem finden sich in Agassiz's u. s. Freunde geol. Alpenreis. S. 235 ff., die von Schimper sind mir freundlichst in lit. mitgetheilt worden. In der Gr. 1 und z. Th. in Gr. 12 sind die Schwärmerformen dargestellt; alle übrigen Gruppen enthalten ruhende Formen. Man sieht in der ersten Gruppe 3 rothe Schwärmer, welche durch die regelmässige Formirung des Protoplasma's sich vor den entsprechenden des H. pluviale auszeichnen; der grosse mittlere hat die Bewegungsfäden entwickelt (an manchen Ex. zeigt sich die Hülle an ihren Austrittspunkten etwas durch sie erhoben); im Schwärmer links ist das Erythrin ausser der Hauptmasse noch in einige Moleküle zerstreut, die Fäden an die Hülle zurückgeschlagen; in dem rechts fehlt die Hülle und es sind scheinbar 3 Fäden da, wenn anders der mittlere als solcher zu betrachten ist. Bei den umhüllten Schwärmern ist die Hülle so wenig ein Kieselpanzer (wie Vogt angibt) als bei H. pluviale, sondern ebenfalls von zarter Haut gebildet, der Raum zwischen ihr und dem Inhalt mit wässriger Gallerte erfüllt. Grosse rothe Schwärmer entstehen wohl nie direkt aus Umwandlung ruhender Kugeln (diese vielmehr aus den Schwärmern) sondern in Folge vorausgegangener Theilung des Inhalts und darauf folgendem Wachsthum. Die untere Reihe zeigt einen monadenartigen Schwärmer mit rothen Pünktchen und 2 Fäden, bei den übrigen gleichfalls bewegten waren die Fäden wegen ihrer Feinheit nicht mehr wahrzunehmen; der eine hat grünen Inhalt; von den beiden geschnabelten hat der eine ein grünes Pünktchen im Innern, der andere ist wie die 2 folgenden rautenförmigen von welchen es zweifelhaft ist, ob sie zu H. nivale gehören, ganz farblos. Die durch eine punktirte Linie umschriebene Gr. ist nach Vogt kopirt, Schwärmer von diesen Formen und braun- oder blaurothen Farben, vorderer Ausrandung etc. sind mir bis jetzt nicht vorgekommen; räthselhaft ist die gelbe Substanz, so wie bei einem die 3 kleinen Körperchen am Vordertheil. (Die gelbe Substanz stellte nach Vogt 2 Lippen oder Vorsprünge dar, auf welchem die beiden «Rüssel» stehen.) In Gr. 2 sind solche ruhende Formen dargestellt, die ohne Zweifel erst kürzlich zur Ruhe gelangten; das grosse mittlere Ex. entspricht dem grossen mittlern Schwärmer in Gr. 1, man sieht dann mehrere umhüllte und nackte, z. Th. astasienähnliche, ein paar sind gelbröthlich oder in der Peripherie gelb. 3 sind kugelförmig mit hyalinem Schnäbelchen; es ist nicht zu entscheiden, ob letzteres Rest einer Hülle oder hyaliner Vordertheil astasienartiger nun kontrahirter Schwärmer sei. Man sieht auch hier eine langgeschnabelte Form; 2 durch eine Linie verbundene Gestalten stellen dasselbe Individuum

mit irregulär gestalteter Hülle dar. In Gr. 3 sind ruhende kuglige Formen mit Holzfasermembran dargestellt, diese ist meist ganz glatt, ziemlich dick, (wo dann solche Kugeln sehr dauerhaft sind, sich Monate, ja Jahre im Wasser erhalten) bis verschwindend fein; bei weitem am häufigsten kommen die mit konzentrischem rothem Inhalt vor, und zwar in verschiedenster Grösse von $^1/_{500}$ bis $^1/_{27}$'''; sie machen oft 3 Viertheile der Gesammtmasse des rothen Schnee's aus und sind das, was Protococcus, Uredo oder Sphærella nivalis etc. genannt wurde. In einer Kugel dieser Gruppe sieht man noch ein dunkleres centrales Circell, in einer anderen ein lichteres Bläschen, in wieder andern ist das Protoplasma kontrahirt oder exentrisch oder in kleinere Massen aufgelöst; in einem sieht man die Hülle grünlich, wie faserig (man trifft auch solche mit farbloser zerfaserter Hülle) wahrscheinlich durch Maceration; in einigen zeigt die ungemein erweiterte, z. Th. inhaltlose Hülle doppelte Contouren oder sogar zahlreiche konzentrische Halonen. Gr. 4 enthält Theilungs- und Abschnürungsformen, normale und anomale; man sieht Kugeln in 2, andere in 4 getheilt, (zwei haben eine zerfaserte Hülle) mit verschiedener Lage der Theilindividuen; einige in 3 getheilte gehören wohl auch zu den 4theiligen, so dass die Theilung noch nicht vollendet oder das 4te Individuum durch die andern verdeckt wäre; ferner sieht man 8theilige. Die Theilindividuen sind kuglig, elliptisch, spindelförmig; erstere gehören wohl zu ruhenden Generationen, letztere sind bestimmt, zu astasienähnlichen Schwärmern zu werden. Im untersten Theil dieser Gruppe 4 sieht man solche Hüllen mit astasienähnlichen *entfärbten* Jungen, sie fanden sich in dem im Febr. 1850 auf dem St. Gotthard gefallenen gefärbten Schnee. Unter den Theilungsgestalten in 2 sieht man eine braune hüllenlose; es ist zweifelhaft, ob die braune Farbe durch Alteration entstand, oder ob hier violettbraune Schwärmer hervorgehen sollen, wie sie bei Gr. 1 sich finden. Andere Individuen dieser Gr. 4 zeigen ein Zerfallen des Inhalts in zahlreichere Parthieen bis zu den feinsten Pünktchen herab, welche dann Molekularbewegung zeigen, noch andere verschiedentlich gestaltete oder anomal geformte Hüllen, eine am Rand crenulirt, andere mit doppelter Contour, z. Th. mit excentrischem oder grün und rothem, grün und gelbem Inhalt; eine von Schimper beobachtete hat 5 Zacken. Man begreift aus dem früher Angeführten leicht, dass alle diese Formen verschiedener Entstehung und Bestimmung sind; so stammen die gefalteten Hüllen von umhüllten Schwärmern, einige rühren von ruhenden, andere von bewegten Generationen her, manche, wie die mit anomalen Hüllen und in (sämmtlich rothe, oder rothe und hyaline) Moleküle aufgelöstem Inhalt gehen z. Th. ihrer Zerstörung entgegen. Die Moleküle bewegen sich öfters. Bei *grünen* Kugeln habe ich nur sehr selten Theilung wahrgenommen. Das Erythrin tritt bei vertrocknenden oder gedrückten Kugeln oft in unzähligen kleinen Körnchen hervor; frische von Wasser bedeckte rothe Kugeln haben im Innern gewöhnlich ein wolkiges Ansehen. Durch eine besondere Linie umschrieben sind 3 *Abschnürungsformen*, die eine von Schimper, die 2 andern von Vogt beobachtet; solche Formen platzen oft am abgeschnürten Theile auf und entleeren ihren Inhalt; Abschnüren und Platzen sind sicher nur anomale Lebensäusserungen. Gr. 5 enthält ruhende Kugeln mit deutlicher oder verschwindender Cellulosehülle, roth und orange mit grünem Centrum, grünroth. In Gr. 6 sieht man meist grüne Formen; die gestreckten waren wohl Schwärmer oder sollten unter günstigen Umständen Fäden entwickeln und zu solchen werden; die runden und elliptischen gehören wohl ruhenden Generationen an; in einigen ist der Inhalt in grüne oder gelbe Parthieen zerfallen. Sehr merkwürdig sind die farblosen actinophrysähnlichen durch ein * bezeichneten Formen im untern Theil dieser Gruppe; statt einer Hülle haben sich strahlige Schleimfäden am Rande entwickelt. In der

G. 7 findet sich eine elliptische röthliche Form mit Fädchen, ich habe später dergleichen elliptische auch grasgrün gesehen. Ausserdem kommen in dieser Gruppe sehr verschiedene, meist farblose oder röthliche, blauliche, kuglige und elliptische, nackte oder umhüllte, insgesammt ruhende Formen mit Hülle oder ohne solche, mit verschieden disponirtem Inhalt vor. Man sieht eine birnförmige, rosenröthliche mit 4 innern Körperchen, wohl Blastien, 2 gelbe elliptische mit rothem Centralfleck, diese von Vogt beobachtet. Die röthliche mit einem * bezeichnete Kugel ist nur ein Tropfen des ausgeflossenen, verdünnten, ölartigen, rothen Farbstoffes. Man unterscheidet in ihr ebenfalls einige kleine farblose Körperchen von der Art, wie sie bereits in Gr. 3 und 4 zwischen den andern Fig. gezeichnet sind und ferner in Gr. 9 und 10 vorkommen. Diese Körperchen, welche Shuttleworth auf seiner Taf. Fig. 10 abgebildet und Protococcus nebulosus Kütz. genannt hat, sind meiner Ansicht nach nichts weiter als die Blastien des H. nivale. Wie Zellen einfachster Organismen so allgemein thun, sieht man sie bisweilen in Reihen sich aneinander legen; in Gr. 10 sind sie in Haufen vereinigt, meist farblos, selten grünlich. In Gr. 9 liegen solche Blastien um rothe Kugeln herum, als wenn sie aus denselben hervorgegangen wären; bei ihnen, wie bei den farblosen und grünen Kugeln, welche in der von Schimper entlehnten Fig. dieser Gruppe um die rothen herum liegen, kann dieses aber nur zufällig sein. Ich bin noch nicht gewiss ob man diese Erscheinung als *Sprossung*, diese Kügelchen als sich abschnürende Knospen ansehen darf; eher ist anzunehmen, dass bei der Kontraktion grösserer solche kleinere farblose Kügelchen, Blastien, herausgepresst werden und dann zu wachsen beginnen; manchmal schien mir auch bloss farbloser öliger Saft aus den grossen Kugeln hervorzuquellen, welcher sich dann an deren Aussenseite zu kleinern Kügelchen consolidirte. In diesen ursprünglich farblosen Blastien bildet sich später ein grünes Pünktchen, sie werden zu grünen, unter gewissen Umständen auch rothen Kugeln und gehen in Theilung ein, wenn sie ein gewisses Wachthum erreicht haben, wo wieder nach den Umständen ruhende oder bewegte Generationen aus ihnen entstehen können. In der Gruppe 8 finden sich ruhende Protoplasmazellen, welche von den bisher betrachteten durch ihre elliptische Form und ihren grün und gelben Inhalt abweichen; Vogt hat sie auf seiner Taf. f. 7 als «kleine ruhende Büchschen» so abgebildet, wie sie durch ein Mikroskop von geringerer Lichtstärke und Präcision sich darstellen müssen. Sie erinnern an ähnliche noch vom mütterlichen Individuum umschlossene Formen bei H. pluviale, welche Cohn tab. 67 B, fig. 105 abbildet, die sich aber bewegten. Eine aneinander hängende Reihe grüner äusserst kleiner Körnchen der Gr. 8 sind mit einem * bezeichnet; jedes zeigt eine Mittellinie; so sehr diese Körperchen von den übrigen abweichen mögen, so können sie bei der erstaunlichen Mannigfaltigkeit des H. nivale doch in seinen Formenkreis gehören. Der von Vogt beobachteten bei Gr. 9 kopirten Gebilde wurde schon S. 91 gedacht; ich halte sie für Krystalle, die sich um Kugeln oder Keimhaufen ansetzen; sie waren hart, glänzend und liessen sich absprengen. Man sieht in Gr. 9 einige äusserst zarte, farblose, gegliederte Fäden; diese gehen aus sich aneinander legenden Keimen wieder von anderer Art und Entstehung hervor, als die, welche man Protoc. nebulosus genannt hat und sind den parallelen in Gr 11 bis auf den Mangel des Chlorophylls gleich. Gr. 11 und 12 konnte ich noch im Sommer 1851 nach vollendetem Stich der Tafel beifügen. Von H. nivale, im August 1850 auf den Alpen zwischen Bern und Unterwalden gesammelt, war eine Portion in der Sonne getrocknet worden, wo dasselbe gewöhnlich ein schwarzes Pulver darstellt, welches im April 1851 theils auf Schnee gesäät, theils mit Wasser übergossen ward. Hier entwickelten sich nun verschiedene bis dahin unbekannte

ruhende und bewegte Formen. In Gr. 11 sieht man deutlich, wie die kleinen farblosen Blastien zu grünen und orangefarbenen Kugeln werden; rothe zu erhalten gelang unter Verhältnissen nicht, die von denen so sehr abwichen, unter denen H. nivale gewöhnlich vorkömmt. (*Roth* ist nämlich die Charakterfarbe von H., namentlich von H. nivale, der Ausdruck der *höchsten* Lebensenergie, die Akme der Entwicklung, welche nur unter den angemessenen Umständen erreicht wird, das Grün nur eine Vorbereitung dazu, ein Zeichen schwächerer Lebenskraft und ungünstigerer Umstände.) Wer die grünen, gegliederten Fäden in Gr. 11 betrachtet, könnte glauben, dass hier ein anderer Organismus unter H. nivale gerathen wäre; wer aber die Entwicklung gesehen, zweifelt keinen Augenblick, dass sie ebenfalls nur eine der vegetabilischen Formen von H. nivale seien. Es entstehen nämlich ruhende parallele Zellen, von Molekülen erfüllt; die Zellen, sich durch Quertheilung vermehrend, erwachsen zu Fäden. Zwischen diesen parallelen Zellen und andern, unzweifelhaft zu H. gehörenden Formen *kommen alle Uebergänge vor* *). Eben so in in Gr. 12; hier sieht man Zellen, dem Scenedesmus acutus ähnlich, aber zwischen ihnen und den breiten bis kugligen gibt es alle Zwischenstufen. Es lagen Tausende elliptischer, grüner, z. Th. in Theilung begriffener Individuen unbeweglich, aber hunderte, *ihnen sonst ganz gleich*, namentlich in der feinen Nuance der Farbe und der Molekularstruktur hatten 2 Bewegungsfäden entwickelt, *kamen im Wesen ganz mit Chlamydomonas überein*, und diese kleinen grünen Schwärmer liessen bei sehr starker Vergr. sogar eine abstehende Hülle, Blastien und 1 oder 2 grössere Bläschen erkennen. Reihen solcher grüner Individuen legten sich wie ein Pilz, etwa ein Cladosporium etc. aneinander; sogar liessen einzelne, in ihrer Bewegung kürzlich erstarrte, nun an solchen Fäden theilnehmende Individuen noch die Bewegungsfäden erkennen. Die Farbe aller dieser, durch Aufguss im April 1851 erhaltenen, später zu Membranen vereinigten, im September noch fast unverändert wahrgenommenen Formen zog in's Meergrüne; Amiben weideten nun zwischen ihnen und hatten grüne Kugeln des H. nivale im Leibe.

Dieses sind die bis jetzt zu meiner Kenntniss gekommenen Formen des sogenannten Blutschnee's, der im Reichthum an solchen sicher nicht dem H. pluviale nachsteht. In Uebereinstimmung mit den verschiedenen klimatischen Verhältnissen, unter welchen die beiden H. vorkommen, ist Zahl und Verschiedenheit der Schwärmerformen bei dem der Ebene viel grösser, als bei dem der Höhen; man kann sehr oft rothen Schnee untersuchen, bis man einmal Schwärmer antrifft; die *Massen* desselben werden in den meisten Fällen von ruhenden Formen gebildet; bei H. nivale überwiegt also der vegetabilische oder Schlafzustand, welcher ohne Zweifel oft mehrere Monate währt, wobei nur vegetabilische Fortpflanzung oder gänzlicher Stillstand der Lebensfunktionen stattfindet; der animalische Zustand, das Schwärmen dauert wohl nie über 24 Stunden und es scheint auch in der günstigsten Jahreszeit, dem Hochsommer, nicht immer und überall zur Hervorbringung von Schwärmern zu kommen. Man hat früher geglaubt, H. nivale fände sich nur nahe an der Schneegränze und nur im Hochsommer, aber es kommt auch in manchen Fällen tiefer herab und zu anderer Jahreszeit vor; nach Barmann wird am grossen St. Bernhard auch im Winter alljährlich

*) Aehnliche Erscheinungen hat von Flotow bei H. pluviale beobachtet; man vergl. z. B. fig 35 — 39 auf seiner Taf. XXIV. Es ist möglich, dass sogar Microcystis pulchra tab. XXVI, fig. 6 — 12 in den Formenkreis von H. pluviale gehört. Cohn bemerkt, l. c. 718, dass wohl hiezu auch «fadenförmige, an Torula erinnernde Gebilde» zu rechnen sind, wovon er fig. 113 etwas abbildet.



an bestimmten Stellen rothe Färbung des Schnee's beobachtet; der Naturalienhändler Käsermann, der mir öfter H. übersandt hatte, auch bei meiner Beobachtung desselben direkt auf den Schneefeldern der Engstlenalp im August 1850, auf welche ich ein Mikroskop hatte bringen lassen, gegenwärtig war, behauptete, schon im April kaum 100' über Meiringen, an einer mir bezeichneten Stelle rothen Schnee gesehen zu haben; Prof. Brunner, Sohn, fand am 12. Juni 1851 am Stockhorn, einem Berge, dessen Gipfel weit unter der Schneelinie bleibt, in kaum 5000' Höhe H. nivale in schöner Entwicklung und theilte mir freundlich ein Fläschchen voll mit*). H. nivale findet sich wohl durch die ganze Alpenkette; ich selbst beobachtete es am Steinalpgletscher (Sustenpass), Sidelhorn, Fibia (St. Gotthard), auf der Engtlenalp, am Rhonegletscher, an manchen dieser Lokalitäten mehrere Tage nacheinander seinem Studium widmend. Es erzeugt sich gerne in schneeerfüllten, geneigten, gegen Nord oder Nordost abfallenden Schluchten, oder auf Schneefeldern dieser, seltener anderer z. B. südlicher Lagen, *in der Regel* an solchen Stellen, wo der Schnee nie ganz wegschmilzt; Süd und Südwest begünstigt seine Entwicklung; es zeigt sich gerne in Furchen und Rinnen, die durch das Wasser des schmelzenden Schnee's erzeugt werden und bedarf des Sonnenlichtes, jedoch des nur einen Theil des Tages wirkenden. Manchmal ist so wenig von H. n. da, dass der Schnee kaum rosenröthlich schimmert, in andern Fällen ist die Entwicklung so reich, dass Fusstritte in solchem Schnee Lachen wie von frischem Arterienblut darstellen. Einzelne Kugeln werden durch das Schneewasser überall herum verbreitet und ich fand dergl. oft in Quellen oder Pfützen unterhalb grosser Schneefelder. Unter ganz günstigen Umständen, in manchen Jahrgängen breitet sich H. n. so aus, dass die Schneefelder, selbst aus grosser Entfernung röthlich erscheinen. Oft erstreckt sich die Röthung nur auf die oberste Schicht, manchmal geht sie einen ja mehrere Fuss in die Tiefe. Ausser den erwähnten einzelnen Kugeln fand ich H. n. immer nur auf dem Schnee; das von Parry mitgebrachte Polarhysginum hatte sowohl den Schnee als die Steine und Moose mit einer gallertartigen Membran überzogen. Die grossartigste Erscheinung von H. n. ist wohl die von Cap. Ross beobachtete. Derselbe traf am 17. Aug. 1818, beim Cap York, 75° 54' n. Br.. 68° w. L. eine Reihe z. Th. sehr steil und felsig in die See ab-

*) Auf einen Theil dieser Angaben konnte ich mich bereits stützen, als ich es für *möglich* hielt, dass der im Febr. 1850 nach längerer warmer Witterung bei Föhn am St. Gotthard *gefallene* Schnee (nähere Angaben über Vorkommen, Farbe, Erscheinung etc. waren mir damals noch nicht bekannt) vou H. nivale gefärbt sein könne, welche Vermuthung durch die chemische Analyse, so wie durch das positive Auffinden einzelner rother Kugeln und einiger Cysten mit elliptischen Theilungsindividuen (tab. XIII, bei Gr. 4) unterstützt wurde. S. Mitth. d. Bern. naturf. Gesellsch. 1850, S. 169 ff. S. 184 ist eines Cladosporium's gedacht, welches sich in abfiltrirten Proben von diesem Schnee in fest geschlossenen Reagenzgläschen entwickelt hatte, dessen Sporen also in demselben enthalten sein mussten; tab. XVII fand sich noch Platz, eine mikroskopische Portion von jenem Niederschlag unter 300 m. V. abzubilden; man sieht zahlreiche farblose und gefärbte Splitter und Körnchen von Felsenstaub, ein farbloses Pflanzenhaar, ein Stück eines braunen Menschenhaares, ein kleines Ex. von Amphora ovalis, drei grössere Gruppen und einzelne Zellen des Cladosporiums; die schwarzen Flecken scheinen Reste zerstörter organischer Substanz, waren schleimartig. — Der abfiltrirte Niederschlag des im Februar 1851 am St. Gotthard etc. gefallenen gelbröthlich gefärbten Schnee's bot unter dem Mikroskop einen ziemlich verschiedenen Anblick von dem des Februar 1850; der Anblick war mehr aschenartig, Felsenplitter seltener, viel minder gross; die rothen Mineralkörnchen ziemlich zahlreich, Pilzsporidien in sehr geringer Menge vorhanden. Merkwürdig waren (anderer organischer Einmengsel, Schmetterlingsschüppchen, Haare, Pflanzenfasern nicht zu gedenken) hyaline organische Blasen von etwas verschiedener Gestalt, leichte zuckende Bewegungen zeigend; ich hielt sie für eingetrocknete Infusorien (Bursaria arhorum? E), sah aber keines zum vollen Leben kommen. Sie finden sich auf tab. 17, f. 20 abgebildet.

fallender Hügel; hinter diesen war das Land ziemlich eben, im Hintergrunde erhob sich eine Kette hoher Berge. Die Schneefelder auf jenen etwa 600' hohen, etwa 8 Meilen sich hinziehenden Hügeln oder Klippen waren zum grossen Theil schön carminroth gefärbt. Die abgeschickten Officiere fanden den Schnee an manchen Stellen bis zu einer Tiefe von 10—12 Fuss von der färbenden Materie durchdrungen und er schien sich seit langer Zeit in diesem Zustand zu befinden. Auf dem Schiffe sah man diese Substanz unter 110 m. V. aus runden, tief rothen, *gleich grossen* Kügelchen gebildet; in einigen fand sich ein kleiner dunkler Fleck. Die Hügel waren auf dem Gipfel mit gelblicher, grünlicher, und röthlichbrauner Vegetation (offenbar Flechten) bekleidet. Cap. Ross zeichnete diesen von ihm Crimson Cliffs (Carminklippen) genannten Küstenstrich und verleibte die Zeichnung seiner Reise ein. Das geschmolzene Schneewasser hatte die Farbe von Branntwein; der Niederschlag färbte das Papier wie Indischroth; Ross brachte geschmolzenes Wasser und Niederschlag feucht und trocken mit. Er hielt es für ein vegetabilisches Produkt, «das unmittelbar auf dem Berge ober ihm entstanden sei». Die entfernten Schneeberge hatten nur weissen Schnee. Voyage of Discovery etc. London 1819, p. 138 *).

Beide Hysginum dienen andern Thieren, namentlich Philodinen, Rotiferen, Callidinen zur Nahrung und färben diese oft roth **). Die mit H. nivale vorkommende, häufig von ihm erfüllte Philodina gleicht sehr der Ph. roseola E., hat aber farblose Augen; E. zieht sie fragweise zu Ph. macrostyla, oder selbst zur Sippe Callidina.

Die eben abgehandelten, wegen der bei ihnen vorkommenden eigenthümlichen Theilungsprozesse *Schizomena* genannten Sporozoidien stellen wie gesagt, in gewissen Zuständen Conferven- auch pilzähnliche Fäden dar, welche jedoch immer einer Wurzelbildung ermangeln. Ob wirklich Chlamydomonas pulvisculus, wie K. behauptet, zu Stygeoclonium stellare sich bildet, oder nur eine ähnliche Form, muss ich dahin gestellt sein lassen. Braun behauptet, es gebe Chlamydomonas mit und ohne rothes Stigma; hiegegen ist nur zu bemerken, dass ich das rothe Stigma oft so fein fand, dass es zu fehlen *schien*.

Die Sporozoidien überhaupt, welche durch den Besitz oder Mangel eines rothen Stigma's verschieden sind, theilen sich nach der Art ihrer Bewegungsorgane in mehrere Gruppen. Bei den einen, den unvollkommensten, meist auch kleinsten, bei Algen, z. B. Glœotila, Coccosphæra* und Pilzen vorkommenden scheinen gar keine peripherischen Bewegungsorgane da zu sein und die Bewegung erfolgt, wie bei den Vibrioniden und Bacillarieen auf nicht näher bekannte Weise, vielleicht durch ein System von Strömungen in ihrem Innern. Andere und zwar die zahlreichsten bewegen sich durch schwingende Fäden in der Zahl von 1—4; eine dritte Kategorie durch Büschel feiner Wimpern am Vorderende, so die von Prolifera, Bulbochæte, eine vierte ist

---

*) Vielleicht gehört auch Protococcus atlanticus Montagne in die Sippe Hysginum. De Freycinet und Turrel beobachteten auf der Fregatte la Creole in der Nähe der Tajomündung rothe Färbung des Meeres etwa auf einer Fläche von 60 Millionen Quadratmeter, abwechselnd in hellern und dunklern Streifen. Die geschöpfte Flüssigkeit enthielt eine grosse Menge rother Pünktchen. Montagne, dem ein Fläschchen voll übersendet wurde, fand in ihr algenartige, grünliche Gebilde und einzelne Körnchen, 0,0033 bis 0,005 MM. gross, bestehend aus einer zarten hyalinen Hülle und rothem Kern. Um einen Quadratmillimeter zu decken, sind 40,000 solcher Zellen erforderlich. Beim Oeffnen des Fläschchens verbreitete sich starker Schwefelwasserstoffgeruch.

**) Nach E. ist auch das färbende Princip des Steinsalzes ein der Sphærella nivalis (den ruhenden Kugeln des H. nivale) ganz ähnlicher Körper, auch erst grün, dann roth: Sphærella salina E., die von verschiedenen Thieren verzehrt, deren Leib roth färbt.

über die ganze Oberfläche mit Bewegungswimpern bekleidet, so die von Vaucheria. Fäden wie Wimpern gehören stets dem Primordialschlauch an, sind peripherische Ausstrahlungen desselben; beim Eintritt der Ruhe scheinen sie wieder in ihn zurückgezogen, gleichsam resorbirt zu werden. Bei den verschiedensten Algen, von sehr einfachen bis hinauf zu Ceramieen, Florideen, höhern Fucoideen kommen bewegte Sporozoidien (oft neben eigentlichen, ruhenden Sporen) vor; sonderbar ist, dass manche deren hervorbringen, andere nahe verwandte nicht. Wohl kaum erzeugen sich Sporozoidien nur aus einem *einzigen* Chlorophyllkörnchen; gewöhnlich treten Parthieen des Chlorophylls einer Zelle oder der ganze Inhalt einer solchen zu einer Sporozoidie zusammen. Bei der den Vaucherien nahe verwandten Derbesia treten nach Solier (Ann. d. sc. nat. Botan. 3me sér. VII, 157) nicht die ganzen Chlorophyllmassen, aber hunderte von Körnern zu einer Sporozoidie zusammen, umkleiden sich mit einer Haut, entwickeln vorne einen kurzen Schnabel und einen Wimperkranz; bei Vaucheria ballt sich das ganze Chlorophyll eines Fadenendes zu einer Spore die sich an der ganzen Oberfläche mit zahlreichen kurzen Wimpern bedeckt. Es ist, als ob dann eine Beseelung über sie käme, zuerst eine rudis indigestaque moles, fangen sie an, sich zu einem zierlichen Oval (ähnlich manchen Wimperthierchen, etwa einer Panophrys) abzurunden, sich zu drehen, nach Befreiung zu streben, welche ihnen mittelst Durchbrechen des Fadenendes gelingt, wo sie dann mit kaum viel minderer, scheinbarer Willkühr im Tropfen herumschwimmen, als eine Panophrys oder ein Paramecium. Gewöhnlich treten die Sporozoidien (auch die der Fucoideen) in den Morgenstunden aus und schwärmen wenige Stunden mit allem Anschein der Willkühr, wobei sie das Licht suchen; allmälig werden die Bewegungen matter, endlich hören sie auf, die Sporozoidien haben dunklere Stellen gesucht und keimen nun, oder gehen, sich kuglig zusammenziehend in ein Ruhestadium ein, wobei immer Fäden, Wimpern, Stigma schwinden. (Um Mittag findet man oft den Rand eines Gefässes, in welchem Vaucheria, schon mit zahlreichen keimenden Sporen besetzt.) Man behauptet, dass die Sporozoidien mancher Algen, welche ausser ihnen auch noch ruhende Sporen erzeugen, nicht keimen könnten, sondern sich spurlos auflösten; wenn überhaupt richtig, leidet aber dieses Gesetz Ausnahmen; die Schwärmer von Cutleria z. B. keimen, (S. Thuret im Bullet. de l'Acad. de Belgique 1846, nro. 11, 1848, nro. 2.) Sonderbar ist, dass manche Sporozoidien gleich Wimperinfusorien *wachsen* oder *sich theilen* können. Alle nackten Sporozoidien schrumpfen bei der Behandlung mit Säuren oder Alkohol zusammen, ohne eine Hülle zurückzulassen. Von einem Mund kann bei den Sporozoidien nicht die Rede sein; die Angabe Kützing's bei denen von Ulothrix zonata fällt demnach als irrig dahin.

Die Sporozoidien von Draparnaldia, Stygeoclonium, Chætophora haben 4 Fäden*) und meist ein wandständiges rothes Stigma. Die von mir auf tab. XI, f. 10 abgebildeten gehören vielleicht auch zu Chætophora oder einer nahe verwandten Alge, aber das Stigma fehlte, nur in einem Ex. waren einige röthliche Moleküle zu sehen, ihre Fäden wohl 4 mal so lang, als der Durchmesser der Kugel, die Chlorophyllbläschen sehr scharf markirt; sie fanden sich bei G. unter Wasserranunkeln 4 und bei Amsoldingen, 6. Die in Fig. 10 und 11 sind merkwürdig durch ihr *Wachsthum;* man sieht kleinere und sonst ganz gleiche grössere Ex.; bei denen in Fig 11 (in einer Pfütze am St. Gotthardshospiz, 8) kommt aber überdiess noch *Abschnürung* vor, manche schwammen mit den

*) Fresenius über d. Verwandl. d. Infusor. in Algen, Frankf. 1847 schreibt der Chæt. elegans meist 4, selten nur 2 Fäden zu. Das Stigma haben sie schon, wenn sie noch reihenweise in den Zellen stecken.

proliferirenden kleinen Zellen munter herum, andere ruhten. Im Innern hatten sie 1—2 grosse, sehr markirte Bläschen; manche liessen nur 2 Fäden erkennen. Auf den Alpen finden sich in den reissendsten Bergbächen zwischen den zäh an den Steinen anklebenden Moosen noch Algen und also auch Sporozoidien; unter denen am St. Gotthard fiel mir eine ovale auf, welche das viel breitere Ende nach *vorne* gerichtet hatte; eine andere war zusammengesetzt fast wie Synaphia, aber oval, ohne Hülle. (Bern. Mitth. 1849, p. 159.) Ganz eigenthümlich durch einen Querfortsatz am Vorderende manchmal mit noch ein paar kleinen Zäpfchen sind die gelbgrünen tab. XI, fig. 12; es war an ihnen mehrere Tage hindurch keine Veränderung wahrzunehmen. Die in Fig. 9, tab. XI gleichen etwas einer Chlamydomonas, haben aber 4 kurze, ziemlich starke Fäden und kein rothes Stigma, einige stehen auf dem Vordertheil, andere wollen sich *theilen;* ich sah sie mehrmal in Sumpfwässern um Bern, im Frühjahr und Herbst. Man bemerkt wie in allen diesen Sporozoidien der chlorophyllartige Inhalt so verschieden disponirt, zusammengezogen, in kleinere Parthieen aufgelöst sein, auch ganz fehlen kann. — Die Schwärmer von Coleochæte haben nach A. Braun wahrscheinlich nur 2 Fäden, die von Gongrosira 4. Nur einen und zwar sehr langen Faden haben die farblosen, kleinsten Monaden ähnlichen lebhaft bewegten Schwärmer der von Braun entdeckten Chytridien, einzelliger auf Confervaceen etc. schmarotzender Algen oder Wasserpilze; sie entstehen in grosser Zahl aus dem farblosen Schleim der Zelle, nicht durch Theilung, sondern auf einmal. Wahrscheinlich nur einen Faden besitzen die auf tab. XV, f. 13 abgebildeten; ihre Form war cylindrisch, die Bewegung mässig schnell unter schneller Längsaxendrehung, zugleich zitternd. (EM., 12.) Die von Ulothrix zoeata sind länglich oval, am vordern farblosen Ende haben sie 4 Fäden, um die Mitte ein seitenständiges quer verlängertes rothes Stigma. Kützing erklärte diese Sporen für identisch mit Microglena monadina E.; aber letztere besitzt nur einen Faden, ist übrigens offenbar eine Sporozoidie; ich fand um Bern Ex. von $^1/_{160}$—$^1/_{100}$''', gleichmässig grün, mit hyalinem Vorderende, rothem Stigma und einem nicht langen Bewegungsfaden. Bei ähnlichen, aber fast spangrünen Sporozoidien fehlt das Stigma; manchmal sind statt eines zwei Fäden da. In Hofwyl, 12 fand ich eine Sporozoidie, ganz von der Gestalt der Microglena monadina E., aber $^1/_{88}$''' gross, schön grasgrün, ohne rothes Stigma. Gyges granulum E. t. II, f. 31 (um Bern öfter beobachtet) ist ruhende Form mehrerer Algensporen. Chilomonas destruens Eichw. l. c. III, 75 ist auch eine Sporozoidie. Tab. XV, fig. 22 zeigt die Bildung von Sporozoidien in Spirogyra quinina, fig. 23 unbekannte, mit meergrünem Kern und röthlicher Hülle (G. 4), ebenso fig. 13 auf Tab. XI schwarzgrüne mit glänzender, glatter glasheller Hülle; die Bewegung dieser letztern war mässig schnell, etwas zitternd. (AD., 5, 9.) In meiner Schrift über Wimperbewegung, Bern 1848 tab. III, f. 21 sind Sporozoidien mit nur einem, nachschleppenden Faden abgebildet; es wäre aber wohl möglich, dass mir der vordere wegen schneller Bewegung entgangen ist, doch war die Bewegung der Sporozoidie selbst ganz langsam. (BG., 10, AZ., 5.) Die sehr kleinen in besondern Zellen vorkommenden Schwärmer der Fucoideen, welche Decaisne und Thuret entdeckten und irrig für Spermatozoidien hielten, sind kreiselförmig, fast farblos oder mit braungrünem, körnigem Inhalt erfüllt, Schnabel hyalin; sie besitzen einen längern schwingenden und einen nachschleifenden kürzern Faden, beide nahe an einem rosenfarbenem Stigma inserirt. Ausserdem bringen die Fucoideen grosse Sporen hervor, rings bewimpert wie die von Vaucheria, aber *unbewegt.* Auch die Ceramieen und Florideen haben zweierlei Sporen, ebenso Hydrodictyon, welches Braun zu den Protococcaceen rechnet. Die einzelligen Individuen dieser merkwürdigen Alge bilden

schon ganz früh zur Colonie vereinigt ein sackförmiges Netz, dessen Zellen, obschon in einer gemeinschaftlichen Mutterzelle entstanden, sich doch später ungleich verhalten. In einigen entstehen nämlich etwas grössere Sporozoidien, (in jeder Zelle 7000—20,000) in andern kleinere (30,000 bis 100,000). Nur die erstern bilden nach kurzer zitternder Bewegung alsobald in der Mutterzelle wieder neue Netze; die letztern, welche ein rothes Stigma und 4 lange Fäden besitzen, schwärmen aus und werden nach 2—3 Stunden zu grünen, protococcusähnlichen, endlich absterbenden Kugeln (l. c. 146).

Die auf tab. XV, f. 25 abgebildeten Sporozoidien einer Prolifera kamen mir öfters, jedoch mit einer Ausnahme immer nur einzeln zu Gesicht. (UD. 9, OB. 4, GM. 6, RW. 7, Landeron unter Lemna 9.) Die auf der Tafel gezeichneten Fig. stammen von solchen, die ich im Sept. 1848 im UD. zahlreich gefunden; a — m waren bewegt, die übrigen unbewegt, keimend; t. stellt bloss im Umriss eine Gruppe regungslos beisammen liegender dar. Man sieht wie sie wachsen, die kleinsten lassen wegen der Feinheit noch keine Wimpern u. z. Th. kein Chlorophyll erkennen. Das farblose Schnäbelchen ist bei den gestreckten deutlich, bei den kugligen verschwindet es ganz oder fast ganz; auf solche kugelige Ex. scheint mir die Sippe Doxococcus E. (D. inaequalis fand sich im Schwarenbachsee 8), auf die gestreckten die Sippe Phacelomonas E. gegründet zu sein. Ein rothes Stigma ist nie da. Ist das Chlorophyll in Klümpchen und Bläschen aufgelöst, so liegen diese der Innenwand an, und der innere Raum ist licht und hell. Sie bewegen sich sehr schnell, geradeaus oder wirbelnd auf dem Vorderende, so willkührlich als nur Trypemonas, Chonemonas etc. thun. Beim Keimen verlängert sich das Vorderende, (sehr selten gablig, wie p) die Wimpern verschwinden und manchmal kommen am Hinterende 1 oder 2 wurzelartige Fäden hervor. Diese Sporozoidien, auch die kugligen zerfliessen beim Antrocknen nicht, sondern dehnen sich nur etwas aus. Sie weichen allerdings von den Proliferensporen, welche Thuret in Ann. d. sc. nat. 2 de sér. Botan. XIX, tab. X, 12—19 abgebildet hat, bedeutend ab. Es gelang nicht, sie zu weiterer Entwicklung zu bringen. — Fig. 24, tab. XII, sind sehr kleine Sporozoidien abgebildet, (GM. 10) welche durch ihre eigenthümliche Bewegung auffielen, so wie durch die bei ihnen vorkommende Theilung. Die kleinern einfachen Ex. waren nur $^1/_{800}$''' gross, bei naher Fokalstellung schwarzgrün, bei fernerer hellgrün mit optisch röthlichem Limbus, von Gestalt kuglig; einen Faden konnte ich wohl wegen ihrer Kleinheit nicht wahrnehmen. Nach einigen Stunden fand ich sie unverändert, vergeblich Keimung erwartend. Sie fuhren mit so unglaublicher Geschwindigkeit in geraden scharfwinklig zu einander stehenden Linien hin und her, dass man sie selbst bei grossem Sehfelde schwächerer Vergrösserungen oft aus dem Gesichte verlor; in kaum $^1/_6$ Sekunde legten sie ihren Durchmesser nach meiner Berechnung wohl 100 Mal zurück. Man kann sich kaum vorstellen, dass diese Bewegungen durch Fäden hervorgebracht wurden, deren Schwingungen ganz unbegreiflich schnell sein müssten. Hatten sie nun einige solcher äusserst schnellen Kurse gemacht, so blieben sie wie todt liegen, plötzlich aber raffte sich das eine oder andere wieder auf um das Spiel von neuem zu beginnen, jedoch mit abnehmender Lebhaftigkeit. Sich theilende Individuen bewegten sich wankend, mässig rasch, seltener drehten und überschlugen sie sich nach verschiedenen Richtungen sehr schnell. F. 24 A zeigt sie unter 300, B unter 1000 m. V. Sehr klein und nur schwach grünlich sind die tab. XV, fig. 21 dargestellten, z. Th. keimenden Sporozoidien. (GM. unter Lemna, 6.) Vielleicht einem Pilz gehören die tab. XV, fig. 20 dargestellten *gelben* Sporozoidien an; manche hatten einen ziemlich breiten hyalinen Limbus, andere waren ohne solchen, die meisten ruhten; einige hatten einen, andere zwei

innere Kerne; die Bewegung der bewegten schien ganz willkührlich. — Eine Bildung zweifelhafter Natur, welche vorläufig mit dem Namen *Coccosphæra ambigua* bezeichnet werden mag, ist tab. XVI, fig. 1 abgebildet und zwar Aa unter 300, alles übrige unter 1000 m. V. Anfänglich vermuthete ich einen Zusammenhang mit Gloeotila ferruginea Kütz., aber Coccosphæra fand sich an Orten, wo Gloeotila nicht vorkömmt. Bei Coccosphæra sind sphärische Körnchen von $^1/_{1000}$ — $^1/_{1600}$''', bestehend aus einem schwarzen, braunen oder rothen Kern (der bei ganz jungen manchmal fehlt) und hyaliner Hülle in sehr verschiedener Zahl (von Dutzenden bis zu Tausenden) zu unregelmässigen Klumpen oder Fladen bis zu $^1/_{40}$''' gross vereinigt, welche sich langsam und wälzend bewegen; kleinere schwimmen fast so frei herum, wie etwa Syncrypta oder Uvella; von Fäden etc. ist nichts zu sehen. Klumpen oder Fladen entstehen aus einem Individuum durch fortgesetzte Theilung, wobei die neu entstehenden Individuen anfänglich durch die schleimartigen Hüllen zusammenkleben, sich aber oft ablösen, so dass dann die Klumpen immer kleiner werden. Manche grössere Klumpen bestehen oft aus kleinern Individuen, als grössere. Einzelne oder in Theilung begriffene Individuen schwimmen ebenfalls langsam herum, seltener ruhen sie; bisweilen dauert die Bewegung der Klumpen oder einzelnen nur einige Minuten. Sehr selten fanden sich Einzelindividuen mit 2 — 4 dunkeln Kernen. Dieses Gebilde kömmt in Torfgruben von G. zwischen Charen und Oscillatorien, auch im Bach von G. zwischen Wasserranunkeln und im UD., im Frühling und Sommer vor; es findet sich gewöhnlich im Bodensatze der Gläser. Aa ist 300 m. v., ein schwimmender Klumpen; bei Ab und Ac sieht man einzelne, z. Th. sich theilende Individuen verschiedener Grösse; die kleinen Haufen B, a — d schwammen längere Zeit herum; bei Cb sind Gruppen von Zellen in verschiedener Aneinanderreihung dargestellt; die unter C a a a a lagen für die richtige Fokalstellung zu tief und erschienen desshalb als dunkle Kreise mit heller Mitte.

Die *Vibrionida* sind die einfachsten aller Phytozoidien; unsere Mikroskope lassen an ihnen weder eine nähere Organisation erkennen, noch ist es wahrscheinlich, dass eine solche überhaupt vorhanden sei. Sie sind die wahren Elementarorganismen, entstehen überall wo stickstoffhaltige Substanzen in Fäulniss übergehen (Leeuwenhœk sah sie auch in seinen Excrementen und in seinem Zahnschleim) aus Anfängen, welche verschwindend klein sind und werden erst bei einiger Ausbildung sichtbar. Die einzelnen Individuen sind sphäroidisch oder ellipsoidisch, vermehren sich durch Quertheilung und bilden, indem sie hiebei gewöhnlich zusammen bleiben, Ketten, die entweder gerade oder wie ein Korkzieher gewunden sind. Die Vibrioniden sind in der Regel farblos; nur einige unter ganz besondern Umständen vorkommende nehmen röthliche, bläuliche, gelbliche, nie grüne Farbe an. Sie sind aus der zartesten Substanz gebildet; nur die Combination f oder VI liess mich einmal an solchen grössern Ex. von Bacterium Termo, wie sie tab. XV, f. 36 darstellt, 5 — 6 kleine dunklere Pünktchen in jedem Individuum wahrnehmen. *Nie* kamen mir gefärbte Stigmen oder (wie E. und D. einmal wahrgenommen haben wollten) Bewegungsfäden zu Gesicht; es ist kaum wahrscheinlich, dass sie vorhanden sein sollten; die Vibrioniden *bewegen sich nach dem Typus der Oscillarieen*, in Spiralen, und zwar sowohl die einzelnen (Bacterien) als die Ketten. Die Vibrioniden können von den Botanikern mit eben so grossem Rechte zum Pflanzenreiche und zwar zu den niedersten Algen gerechnet werden, als die Oscillatorien und Spirulinen. Die Grundform aller Vibrioniden, welche gerade Ketten bilden, ist *Bacterium Termo* D. (Vibrio Lineola E.), jenes kleinste anscheinend noch willkührlich bewegte Wesen, welches in der Natur in unermesslicher Menge vorkömmt; seine Anfänge entziehen sich der Wahrnehmung, die ausge-

bildeten Bacterien, wie solche auf tab. XV, f. 36 abgebildet sind, (und zu welchen Vibrio tremulans E. gehört) werden über 1/1000''' gross, gewöhnlich bleiben sie aber bedeutend kleiner, nämlich 1/2000 bis 1/1600'''; zwischen ihren Massen sah ich mit Combination f immer kleinere bis herab zu solchen, welche wie die feinsten Sterne den Astronomen, nur intermittirend sichtbar werden. (Auch in der Abb. von Spirillum rufum* tab. XV, f. 29 B sieht man diese Anfänge.) Diese kleinsten Bacterien welche meist noch ruhen, waren mir, ehe ich die Combination f hatte, immer entgegangen; sie gehen mindestens zu 1/8000 — 1/9000''' herab, liegen manchmal zu mehrern wie Punkte hintereinander oder zu zweien nebeneinander. Sie wachsen dann, und verlieren nach einiger Zeit (wahrscheinlich wenigen Stunden) ihre Bewegung, gelangen in Ruhe und lösen sich früher oder später spurlos auf. Obschon B. T. in allen stickstoffhaltigen Flüssigkeiten erscheint, oft sehr rasch in Menge zunehmend, so ist doch Zahl, Ansehen, Bewegung, Gruppirung nach den Substanzen und den sonstigen Umständen etwas verschieden; in einer Reihe von im Februar 1848 zugleich gemachten Infusionen waren die Eiweisbacterien ein wenig grösser, deutlicher als ellipsoidische Bläschen erkennbar. Nähert man das Objektiv mehr den B., so erscheinen sie als schwarze Punkte, weiter entfernt als hyaline Röhrchen oder längliche Bläschen, breiter wenn angetrocknet als im Leben. Die einzelnen B. sind immer mehr rund, als gestreckt; rückt die Theilung heran, (welche bei ruhenden und bewegten erfolgt) so strecken sie sich; mehrere zusammenhängende, eben aus Theilung hervorgegangene sind dann wieder rundlich. Fig. 33, tab. XV sind B. aus einer Infusion auf faulende Austern, f. 34 aus einer Dotterinfusion abgebildet; f. 32 stellt Vibrio rugula mit sehr prononcirter Gliederung dar, — Alles unter 1000 m. V. zwischen den Theilstrichen eines Micrometers, mit Theilung der Linie in 200. Vibrio subtilis E. scheint eine Aneinanderreihung von Bacterien zu sein, und eine Fortbildung von diesem wieder zu einer etwas grössern und starrern Form wäre dann V. Bacillus autor. Vibrio rugula und prolifer weichen fast nur durch Krümmung der Ketten ab. Sowohl in den Einzelindividuen, als in den Ketten kann B. T. erstarren, zur Ruhe kommen, wo sich dann die einzelnen Individuen gewöhnlich an der Oberfläche des Tropfens zu Tausenden gruppiren, oft in gewundenen Linien, wie (aus 8 Tage altem Bouquetwasser) fig. 35 tab. XV oder ohne Ordnung, oder sie ballen sich in der Flüssigkeit zu Fladen, Häuten und Klümpchen. Am leichtesten kann man sich bei Vibrio Bacillus überzeugen, dass derselbe *bisweilen* nach kurzer Zeit die Bewegung verliert und ein rein vegetabilisches Dasein beginnt, falls nicht früher völlige Auflösung und gänzliches Verschwinden eintritt; am leichtesten erfolgt erstere Erscheinung im Hochsommer (im erwärmten Zimmer doch auch manchmal im Winter), wo dann die vegetabilisch gewordenen Fäden, zwischen welchen immer noch mehr oder minder bewegte vorkommen, oft ein dichtes grauliches oder bräunliches Gewirre, Flocken, Häute in der Infusion bilden und als Hygrocrocis, Algen oder Wasserpilze beschrieben werden. Mit dem Uebergang in das vegetabilische Leben nimmt das Wachsthum ungemein zu; durch Ansetzen immer neuer Glieder verlängern sich die Fäden unmässig (bis zu 1/4'''); manche zeigen noch schwache Bewegung, andere sind schon ganz unbeweglich; einige wenige kürzere sind auf tab. XIV, fig. 8 und ibid. f. 12 an einer Surirella ansitzend abgebildet. Die Gliederung ist gewöhnlich deutlich, oft sogar scharf, wo dann die Glieder in der Mitte viel dunkler erscheinen*), ihre Form rundlich oder parallel. Kützing zeichnet an den Schläuchen von Saprolegnia ferax (Achlya prolifera

*) Noch viel mehr ist diess bisweilen bei Vibrio rugula t. XV, f. 32 und Spirillum volutans β nigricans ibid. f. 31 der Fall, wo dann bei gewisser Fokalstellung die Mitte der Glieder schwarz erscheint.

und molluscorum Nees) schmarotzende sehr feine Fäden einer Hygrocrocis? wie er meint, «deren Glieder sich in bewegliche, monadenähnliche Kügelchen auflösen.» Phycol. gener. p. 157, t. I. Ich weiss nicht, was von letzterer Angabe zu halten; jedenfalls gleichen diese aus zarten aneinander gereihten Pünktchen von kaum $^1/_{1000}$''' Durchm. gebildeten Fäden sehr den unbeweglichen Ketten von Vibrio Bacillus. Vibrio subtilis, wohl nur eine Form des V. Bacillus zeigt auch diese Erstarrung zu unbeweglichen Ketten*). — Das vegetabilische und animale Leben sind beide in diesen einfachsten Wesen höchst flüchtig; ein kleiner Wechsel der Umstände macht das letztere in das erstere umschlagen; Bacterium Termo kommt bisweilen gar nicht zu animalischem Leben, sondern bleibt in vegetabilischem befangen. Man muss hier jedoch unter animalischem Leben nur ein scheinbar willkührliche Bewegung äusserndes, unter vegetabilischem ein dieser beraubtes Leben verstehen. Die erstarrten (oder nie zur Bewegung gekommenen) Bacterien sind oft zu vielen Tausenden in parallele, gewundene Reihen geordnet; es ist, als ob die Strömungen welche ihre zahllosen Schaaren bildeten, selbst erstarrt wären. Oder entsteht dieses Verhältniss (s. t. XV, f. 35) durch besondere Anziehungs- und Abstossungskräfte der einzelnen Bacterien? — *Manchmal* kann man bei Vibrioniden weder im Leben noch nach dem Antrocknen auch mit den stärksten Linsen Gliederung wahrnehmen, indem die durch Theilung entstandenen Individuen wieder mehr verschmelzen; so bei Vibrio Bacillus, meinem Spirillum rufum, auch bei andern Spirillen z. B. Sp. undula tab. XV, f. 28, wo bisweilen auch die allerkleinsten schon die Spiralform der grössern und Bewegung zeigen. Entsteht die Spiralform aus einer *schiefen* Aneinanderreihung der Individuen, so muss letztere also schon bei sehr kleinen eintreten, und die Spirale wächst dann durch endosmotische Ernährung. Die Spirillen obschon sie, wie z. B. Sp. tenue in so unermesslicher Zahl vorkommen, dass sie Wirbel und Ströme bilden wie Bacterium Termo, stellen doch nie solche vegetabilische Massen wie Vibrio Bacillus dar, sondern wenn die einzelnen Spiralen die Bewegung verloren haben, liegen sie regungslos im Tropfen und verschwinden bald spurlos. Auch in der Abb. von Sp. rufum* t. XV, f. 29 B sieht man die feinen punktförmigen Anfänge und zugleich noch sehr kleine Spiralen. In Blumenbouquets, länger stehenden Sumpfwässern nimmt man öfters in Schuppen angeordnete Punktsubstanz wahr; s. t. XV, f. 27 A, unter 100 m. V. Fig. 27 B ist das Ende einer solchen Schuppe 500 m. vergrössert und erweist sich als eine Bildungsstätte von Spirillum undula E. Ausser der Punktsubstanz sieht man in diesem Fall noch kurze, z. Th. regungslose Sp., dann längere bis zu ganz ausgebildeten, herumschwimmenden. (Dass die einen Gliederung zeigten, die andern nicht, rührt von der verschiedenen Fokaldistanz her, indem diese Spirillen in mehrern Schichten über einander lagen.) Einst hatte ich Sp. undula in unermesslicher Menge, nach 2—3 Tagen (27. Juni) waren alle in Sp. tenue verwandelt, welches also nur weitere Entwicklung ist; die Ketten wurden nach 4—5 Tagen immer länger.

*) Man sieht encystirte Vorticellen, Bacillarieen, Desmidiaceen manchmal mit feinen farblosen Fädchen besetzt; diese sind in der Regel nur Schleimfädchen, keine Vibrionen.

Ueber sogenannte spontane Erzeugung, namentlich der Monaden und Vibrionen.

Bekanntlich ist Annahme einer Erzeugung belebter Wesen aus formloser organischer Materie im Laufe der Zeit in desto engere Grenzen eingeschlossen worden, bei je zahlreichern Gattungen man Zeugungsorgane oder wenigstens Keime und (oft sehr rasche) Vermehrung durch Theilung entdeckt hatte. Die Entstehung der Monaden und Vibrionen bietet in dieser Beziehung jedoch noch manche Räthsel dar, obschon wenigstens bei den erstern jene innern Bläschen und Körnchen leicht wahrzunehmen sind, welche ich Blastien genannt habe und der Fortpflanzung bestimmt glaube. Schon Wrisberg sah in allen Aufgüssen ungemein kleine runde Bläschen, welche sich zu Infusorien umgestalten und zuerst unbeweglich allmälig Bewegung erhalten. Grössere Infusorien sollen aus der Vereinigung dieser Kügelchen hervorgehen. Auf kleinere unvollkommnere Thiere sollen immer grössere, zusammengesetztere folgen. Treviranus, Biolog. II, 271 ff. Spallanzani vertheidigte gegen Needham's Hypothese einer generatio spontanea die Einschachtelungstheorie; er nahm für sie praeorganisirte Körperchen an, welche aus der Luft in den Aufguss gelangend sich entwickeln; Gleichen war wieder Anhänger primitiver Bildung aus einer Urmaterie. O. F. Müller bringt für die Vibrionen und das erste Erscheinen seiner Bullaria Thatsachen bei, die für spontane Erzeugung sprechen sollen und entwickelt in der Vorrede eine förmliche Theorie derselben. Ehrenberg ist ein Gegner aller spontanen Erzeugung und lässt die Vermehrung der Infusorien, denen er hermaphroditische Geschlechtsorgane zuschreibt, durch Eier zu Stande kommen; seine Versuche in Aegypten würden eher für spontane Entstehung sprechen. Dujardin glaubt nicht an besondere innere Keime, sondern eher mit Spallanzani an eine Entwicklungsfähigkeit der feinsten Substanztheilchen. Schultze l. c. beschreibt neben dem Wiederaufleben eingetrockneter, die Entstehung neuer Monaden, in Infusionen auf Bücher- oder Fensterstaub. Nach ein paar Stunden hören bei den meisten Staubtheilchen die Molekularbewegungen auf, indem sie auf den Boden sinken; einige wenige aber ändern die oscillirende (durch Benetzung entstandene) Bewegung in eine geradlinige oder krumme, allmälig schnellere Schwimmbewegung um; sie zeigen, dass ihre Bewegung von äussern Umständen unabhängiger, durch Empfindung und Willkühr bedingt sei. Diess sind dann Monaden durch Benetzung wieder zum Leben erweckt. — Von den auf den Boden gesunkenen Staubtheilchen werden nach 6—12 Stunden mehrere mit einem trüblichen, allmälig breiter werdenden Ringe umgeben, in den das Staubtheilchen ganz oder ganz fast zerfliesst. Der Ring zerfällt dann in viele kleinere Kügelchen, die später (bei warmer Witterung und hellem Lichte oft schon um die 10te Stunde) sich wimmelnd bewegen und endlich sich im Tropfen zerstreuen. Am 2ten Tage bei 16—18° R. sieht man oft zwei dieser Monaden sich verbinden; an den folgenden Tagen sieht man auch 3 und 4fache Verbindungen. Diese ersten Formen kommen ganz mit Müller's Monas Termo und M. Lens überein. Diese kleinen Wesen, in denen man die einfachsten Beseelungsversuche der Natur beobachtet, haben nach Sch. eine fernere merkwürdige Lebensgeschichte und können durch Abänderung der äussern Bedingungen zu zahlreichen (nicht weiter geschilderten) Verwandlungen veranlasst werden. Aber nicht blos aus dem Staube, sondern aus allen milden organischen Substanzen (frischen schneller als vertrockneten) entstehen jene einfachen Protozoen, nicht aber durch Ablösung und Belebung schon vorhandener Theilchen, sondern durch Zerfliessen der Substanz in eine formlose Masse, in welcher dann die neue Formung und Belebung stattfindet. (Hiemit stimmt auch Gruithuisen überein; Beitr. z Physiogn. u. Eautogn. p. 106.) Nie bewegt sich ein

Blutkörperchen, Milch- oder Markkügelchen als Monade fort oder verwandelt sich in eine solche, sondern jedes einzelne dieser Körperchen gibt durch sein Zerfliessen zum Entstehen von mehrern 100 Monaden den Stoff. Asa foetida, Kampher und ähnliche scharfe, harzige, ätherisch œlige Stoffe verhindern die Monadenbildung; ebenso weisser Arsenik, salzsaures Quecksilberoxyd, die meisten Salze, Alkalien, Säuren; nicht aber Pulver von Marmor, Augit, Bimsstein, Glas, Eisen, Quarz, obwohl diese selbst *keine* Monaden bilden. Sehr schwer ist oft die willkührliche Monaden- und die Molekularbewegung von einander zu unterscheiden; selbst das gegenseitige Ausweichen der Körperchen kann hydrostatisch bewirkt sein. Man muss auf den Wechsel von Ruhe und Bewegung, Verweilen und Vorübereilen, stärkerer und schwächerer Thätigkeit etc. achten, um wo möglich; oft nach stundenlanger Beobachtung Monaden von todten Körperchen zu unterscheiden. — Vergl. auch Schwann in Poggend. Ann. Bd. 41, p. 184, Schultze ibid. Bd. 39, p. 487 und Ehrenberg im Infusorienwerke p. 82, 121, 525.

Stiebel (die Grundformen der Infusorien in den Heilquellen etc.) gründet auf das Dasein schwarzer, kleiner überall in Infusionen, organischen Geweben etc. vorhandener Körnchen eine eigene Ansicht. Diese Körnchen, oft unter $^{1}/_{1000}$''' gross, seien lebende Moleküle, könnten sich jeder organisirbaren Materie zeugend einbilden; grössere bestehen aus mehrern schwarzen Körnchen, selbst die kleinsten scheinen noch theilbar. Die so erzeugten einfachen Wesen gleichen sich alle, erscheinen als Bläschen oder Zellen, aber sind verschieden nach der Materie, der sie sich einbilden. Diese Zellenmonaden seien durch Aneinanderreihen, Röhrenbildung etc. weiterer Entwicklung fähig. Die kleinsten Spirillen entständen aus einfachen, sich in schiefen Winkeln aneinander setzenden Zellen, die sich verlängern und nun beginne drehende Bewegung, Dann verschwinden die Einschnitte zwischen den einzelnen Zellen und es erscheint eine zusammenhängende sich drehende Schraube. St. will auch darthun, dass die in den Heilquellen vorkommenden infusoriellen *Grundformen* in chemisch gleichen Thermen sich ähnlich seien, so dass man aus ihnen schon auf einen Theil des Gehalts schliessen kann. Manche Arten, wie Monas, Navicula u. s. w. erscheinen überall, andere wie Gaillionella und die Schwefelconferve kommen nur vor, wo die Elemente ihrer Organisation sind. Pineau (üb. Erzeug. d. Infusor. u. Schimmel in Ann. d. sc. nat. 3me sér. Zool. III. 182, IV, 103) behauptet, dass zusammentretende Moleküle zerfallender organischer Substanzen sich zu Infusorien oder Schimmel gruppirten und er dehnt diess nicht blos auf Bacterium Termo, Monas Lens (welche er aus macerirten Muskelstreifen entstehen lässt), sondern auch auf Enchelys ovata und Vorticella infusionum D. aus. Die Erscheinungen der Schimmel- und Infusorienbildung sollen nur unter den günstigsten Umständen eintreten, wo fast die ganze körnige Substanz sich in Organismen umwandelt. Monaden entständen aus Haufen kleiner Körnchen; die Haufen seien anfangs schlecht begränzt, später schärfer, die Monaden zuerst unbeweglich, dann bewegt. Auch der nucleus sei aus kleinern Körnchen zusammengesetzt, die Blutkörperchen, die Sporen der Flechten seien anfänglich körnig, schlecht begrenzt und würden erst später glatt, schärfer begrenzt. Bildung der Zellen wie der mikroskopischen Organismen komme durch Zusammenhäufung von Körnchen zu Stande. Dujardin sah in 10 Grammen Wasser, aus der Verdichtung seines Athmens in einer Retorte entstanden und darin aufbewahrt, nach 4 Tagen Bacterium Termo entstehen. Hein, welcher ein eigenes Buch über diese Frage geschrieben (Halle 1844), kommt zu dem Endresultat, dass zwar fortwährend neue *Gattungen* von organischen Wesen, die *Individuen* schon vorhandener aber nur auf dem Wege der Zeugung Theilung, Sprossung etc. entständen.

Eigene Beobachtungen (zu einer Zeit angestellt, wo ich die schärfste Objektivkombination noch nicht besass,) haben mich hierin zu keiner vollen Gewissheit kommen lassen, obschon *spontane Erzeugung* in vielen Fällen *wahrscheinlich* gemacht. Am 14 Febr. 1848 wurde eine Reihe Infusionen mit destillirtem Wasser in gleich grossen Gläschen gemacht und diese verkorkt, geschützt vor dem unmittelbaren Sonnenstrahl zwischen äussere und innere Fenster eines geheitzten Zimmers gestellt. Sie wurden zuerst alle Tage, später in längern Intervallen beobachtet; ich übergehe die Tage ohne wesentliche Veränderung. Die Infusion auf *Dotter* aus dem Hühnerei zeigte am 15. Febr. Molekularbewegung seiner Elemente und eine zusammenhängende Gruppe von 3 Monadinen (?) die fast ganz den Dotterelementen glichen: sphäroidische Bläschen von $^1/_{1000}$ — $^1/_{600}$''', welche anscheinend willkührlich herumschwammen. Am nächsten Tage war Bacterium Termo D. zu Tausenden da, (Tags vorher noch keines), mit ihm rundliche bewegte Monadinen, z. Th. mit excentrischem schwarzem Punkt, $^1/_{1200}$ — $^1/_{600}$''' gross. Am 17. hatte sich der Aufguss in 3 Schichten geschieden, eine oberste dünnste, weisse, eine mittlere blassgelbe, eine unterste gelbe. Ein einziger Tropfen der obersten Schicht zeigte nun Millionen Bacterien, sie drängten und wogten durcheinander, wie Millionen von Menschen auf engem Raume thun würden, nur viel schneller; es zeigt sich Anziehung zwischen ihnen: Hunderttausende verbinden sich zu ruhenden Massen, aus welchen desshalb Flüssigkeit abfliesst und so entstehen zwischen denselben Strömungen, in denen Myriaden anderer auf das schnellste fortgerissen werden, welche dann wieder die ruhenden Massen an manchen Stellen durchbrechen, so Inseln und Halbinseln bildend, die schon gebildeten wieder auflösend. Dieses Strömen wollte kein Ende nehmen. Am 18. hatte sich ein grosser Theil der über alle Begriffe zahlreichen Bacterien in krümliche unbewegliche Massen gesammelt, entstanden durch leichtes Zusammenkleben ihrer winzigen Körperchen; in den Lücken zwischen den Massen sah man noch unzählige schwimmende; wo diese Konglomerirung noch nicht stattgefunden, war die ganze Masse in wogender Bewegung. Bis zum 22. keine wesentliche Veränderung; am 26. schien die ganze sehr faulig riechende Dottersubstanz in Bacterien verwandelt, welche sich wegen ihrer ungeheuren Menge fast nicht mehr bewegen konnten. Da sich bis zum 5. März nichts Wesentliches verändert hatte, wurde noch etwas destillirtes Wasser zugegossen und die Infusion unbedeckt gelassen. Am 15. und 18. März war B. T. noch immer gleich zahlreich, am 30 fast ganz verschwunden; dafür hatte sich die ganze Masse in unzählbare Bläschen von $^1/_{500}$''' bis herab zu unermesslicher Kleinheit verwandelt; alle sind unbeweglich, bis auf wenige kleine von $^1/_{3000}$ — $^1/_{2000}$''', deren Bewegung zwischen molekularischer und willkührlicher schwankt. Bis zum 18. April entwickelte sich nichts Neues mehr. — Die Infusion auf *Eiweiss* vom Hühnerei liess am 15. Februar nur einige unbewegliche Moleküle und Bläschen von $^1/_{2000}$ — $^1/_{1200}$''' erkennen, am 16. a) Bacterium T., zahlreich, schnell schwimmend, z. Th. in Quertheilung; b) Gruppen von Molekülen, ganz den B. gleich, aber unbeweglich; ausserdem unregelmässige rundliche Bläschen z. Th. mit excentrischem dunkeln Punkt und zartester Spur innerer beginnender Differenzirung, unbeweglich, $^1/_{1200}$ — $^1/_{400}$''' gross; c) sehr kleine Bläschen, von $^1/_{1200}$ bis $^1/_{400}$''' gross, zu Klümpchen geballt, beweglich. Am 20. zeigte sich Vibrio subtilis E., der mir wie schon öfter eine Fortbildung von B. T. zu sein schien. In den folgenden Tagen waren die unter c) erwähnten Bläschen ebenfalls noch da und schwammen herum, wie Haufen zusammenklebender Monaden, wo, weil die Bewegungen der einzelnen nicht vollkommen kongruiren, ein unreines Resultat herauskömmt. Am 5. März, wo sich grössere Massen unbeweglicher unzählbarer Bläschen zeigen, wird noch etwas destillirtes Wasser der unbeckten Infu-

sion zugesetzt. Am 12. waren in Haufen ruhender Bacterien unbewegliche kuglige Massen entstanden, einige lagen auch frei herum; am 18. waren sie zahlreicher, grösser, bestimmter ausgebildet, manchmal äusserst schwach bewegt und sich zusammenziehend; einige waren doppelt, manche solche trennten und entfernten sich von einander. B. T. nun seltener. Am 22. waren jene Kugeln zahlreicher, aber unbeweglich; in und um die Bacterienhaufen sah man kleine, lebhaft bewegliche Monaden von etwa $^1/_{400}$''' und — wohl als deren Anfänge — unbewegliche Bläschen von $^1/_{600}$''' und darunter. Die Monaden waren am 31. wieder verschwunden, B. noch da, die Kugeln unverändert, unbewegt. Am 18. April war alles Bewegliche vergangen, man nahm nur noch Massen feinster Moleküle, wohl ruhende Bacterien wahr, nebst einigen Kugeln und wenige runde unbewegliche Bläschen, z. Th. mit Kern, wahrscheinlich Pilzsporen. — Ein Aufguss auf *gekochtes Rindfleisch* zeigte schon am 15. Februar zahlreiche Vibrio Bacillus, Oeltröpfchen und molekularisch bewegte Bläschen; 2 von letztern fuhren verbunden in wirbelnder Bewegung dahin. Am 16. ein dichtes wimmelndes Heer von B. T. mit wenigen Vibrio Bacillus. Am 17. zahlreiche Haufen allerkleinster Bläschen und Pünktchen, welche letztere sich ablösend Bacterien zu werden schienen. Am 20. stellten letztere z. Th. Vibrio subtilis dar, dessen noch kurze Stäbchen zwischen den zahlreichen Einzelindividuen des B. schwammen. Am 26. schien die ganze obere Schicht der sehr übel riechenden Infusion in ein wogendes Gewimmel von B. T. verwandelt; mit der fortschreitenden Verdunstung des Tropfens bildeten sich immer neue Massen zusammenklebender Myriaden; Vibrio subtilis ist nicht mehr da. Aus Versehen war dieser Aufguss die letzten Tage unbedeckt stehen geblieben; man konnte glauben, dass aus etwa hinein gefallenen Keimen andere Infusorien sich entwikelt haben würden, mas nicht der Fall war, aber im Sommer wohl geschehen sein würde. Am 5. März ist B. nicht in Millionen, sondern in Milliarden da; durch die Bewegung seiner unzählbaren Schaaren entstehen zahlreiche, sich z. Th. begegnende und kreuzende Strömungen. In den nächsten Wochen nahm nun B. ab, war aber bis zum 18. April da und zwar in beweglichen Ex. und in Fladen, aus zahllosen ruhenden gebildet; auch Vibrio subtilis, eine Aneinanderreihung von B. erhielt sich bis dahin; längere Fäden von ihm lagen regungslos im Tropfen. — Im Aufguss auf *Kuhmilch* zeigten sich am 15. Febr. nur die Milchkügelchen, $^1/_{2000}$ — $^1/_{500}$''' gross; alle kleinen hatten Molekularbewegung, je kleiner, desto lebhafter. Am 17. wimmelte bereits Alles von ungewöhnlich rasch bewegten Bacterien, von welchen Tages vorher nicht eines zu sehen war; sie sind $^1/_{1400}$ — $^1/_{800}$''' lang, gleichen unter 420 m. V. kurzen feinen Strichelchen; am 18. sind sie noch zahlreicher, die Milchkügelchen agglomeriren und beginnen sich zu zersetzen; am 20. haben sie alle Form verloren. Mit B. T. ist zugleich in allen Uebergängen V. subtilis das, eine Fortbildung desselben und selbst wieder kaum von V. Bacillus verschieden, nur zarter, minder starr. Am 22. sind die B. sehr häufig, auf der Oberfläche des Tropfens, wo die Verdunstung am grössten, kleben sie gerne dicht aneinander, verlieren die Bewegung und bilden eine durchscheinende Decke über die unter ihnen herumschwimmenden; die Milchkügelchen haben sich in rundliche Häufchen von Molekülen aufgelöst. Am 26. sind die B. sehr zahlreich, die zur Ruhe gekommenen liegen in jenen Figuren und parallelen Curven aneinander, welche sie so oft bilden (tab. XV fig. 35); V. subtilis ist verschwunden. Am 5. März, wo die Infusion sehr faulig riecht, sind die B. ziemlich zahlreich, im Mittel $^1/_{1500}$''' l., $^1/_{860}$''' dick; lebende Individuen erscheinen als gleich breite zarte Strichelchen, angetrocknete als Bläschen. Am 13. sind wenig einfache, meist aus 2 oder mehrern Individuen aneinander gereihte B. da. Am 31. sind sie noch sehr zahlreich:

Massen ruhender bilden Fladen. — In einer Infusion auf Stückchen eines *zerschnittenen Apfels* waren am 15. Febr. nur zahlreiche rundliche Moleküle da, am 17. hyaline unbewegliche sphäroidische Bläschen von $^1/_{700}$—$^1/_{800}$''', welche z. Th. schwach hin- und herrückten; sie waren am 20. zu Gruppen vereint und in jedem hatte sich ein dunklerer Kern gebildet; noch viel kleinere Bläschen bis unter $^1/_{8000}$''' scheinen ihre frühere Bildungsstufe zu sein; ausserdem sieht man feinste Molekularkörnchen, dann längliche Bläschen von $^1/_{1000}$'''. Am 27. hatten sich jene sphäroidischen Bläschen gestreckt und z. Th. 2—3 Kerne erhalten. Am 5. März erschien sehr sparsam ein Thierchen, der Cercomonas fusiformis D. ähnlich; am 12. März zeigten sich in dem seit dem 5. unbedeckten Aufguss die am 17. Febr. wahrgenommenen feinsten Molekularkörnchen sehr zahlreich und etwas grösser; sie scheinen in einem äusserst zarten Schleimstratum zu liegen, gleichen sehr dem B. T., sind z. Th. auch in Theilung begriffen, aber unbewegt. Zugleich zeigt sich der Faden einer Mycophycee mit feinen Sporen im Innern. Am 18. März wieder einige Cercomonas fusiformis; die vom 17. Febr. an wahrgenommenen sphäroidischen Bläschen hatten kurze Ausläufer getrieben, gekeimt, erwiesen sich also als Schimmelsporen oder bildeten sich eigentlich zu solchen. Am 31. März fand sich Schimmel an der Oberfläche, Schimmelsporen in der Flüssigkeit; am 18. April war diese von beiden in der verschiedensten Ausbildung erfüllt. Man sieht wie in diesem Aufguss die Bildung *bewegter* Lebensformen, namentlich der Vibrioniden so sehr zurück- und die des Schimmels an ihre Stelle trat. — In einem Aufguss auf *Semen Lycopodii* waren am 15. Febr. die Sporen etwas aufgequollen und bereits mit B. auch Vibrio subtilis da, Ketten von $^1/_{840}$—$^1/_{440}$'''; die Bacterien und V. subtilis sehr sparsam, z. Th. ruhend; am 16. sah man monadenartige Wesen von weniger als $^1/_{8000}$—$^1/_{800}$'''; die meisten, namentlich die kleinen ruhten; eine solche schwamm dann plötzlich davon; andere ruhende begannen zuerst zu zittern, dann sich zu drehen, grössere von $^1/_{600}$—$^1/_{400}$''' schwammen schon munter, mit allem Anschein von Willkühr herum, zarte etwas unregelmässige Bläschen, nicht ganz homogen, mit excentrischem, fast schwarzem Punkt darstellend. Um die Sporen lagen Massen feiner Punktsubstanz, in welcher Bläschen stacken, die ganz den Monaden glichen, nur kleiner und unbeweglich waren. In den folgenden Tagen verschwanden die Bacterien, während die Monaden zahlreicher und vollkommener wurden und sich rascher und willkührlicher bewegten. Man konnte nicht zweifeln, dass die Monaden aus den Bläschen der *nur* um die Sporen gelagerten, aus Zersetzung von ihrer Epidermis entstehenden Substanz sich bilden, in welcher von Anfang an zwischen den Molekülen Bläschen von weniger als $^1/_{8000}$—$^1/_{400}$''' sich zeigten. Reihen ruhender Monaden umgaben Perlen gleich die Sporen, manche zitterten erst, andere ganz gleiche schwammen schon herum. Am 26. zeigten die bis dahin kugligen Monaden sich länglicher, und bis zum 6. März hatten sie sich zu Pleuromonas jaculans* ausgebildet. Schon bei manchen noch runden hatte ich den Bewegungsfaden erkannt, leichter noch bei den gestreckten, wo er, wenn sie ruhten, auch ruhte und gewöhnlich etwas krumm gebogen war. Man sah nun alle Zwischenstufen und dass alles Leben von den Sporen ausging. Pleuromonas nahm nun 2 Wochen an Zahl zu, dann wieder ab und erhielt sich noch den ganzen April. (Bern. Mitth. 1848, S. 206.) Auch Monas Pileatorum*, tab. XV, fig. 7 AB geht aus kleinen Bläschen hervor, welche sich durch die ganze Masse faulender Hutpilze in der Punktsubstanz zerstreut finden. — Ein am 27. März gemachter Aufguss auf die Sporen von Lycoperdon pyriforme Schäff. zeigte am 31. Gruppen kleiner unregelmässiger Bläschen von unmessbarer Kleinheit bis höchstens $^1/_{600}$''', deren grösste

sich monadenartig, scheinbar ganz willkührlich bewegten *). In einer Infusion auf frische Zwetschken, im Sept. 1847 gemacht, erschienen auch gleich in den nächsten Tagen unzählige farblose, durchsichtige rundliche Körnchen von $^1/_{5000}$ — $^1/_{800}$''' z. Th. mit Kern; im Oct. nahm man an vielen derselben zitternde Bewegung wahr, später entwickelten sie sich zu einer sehr einfachen Schimmelbildungt; von Bacterium Termo waren nur äusserst wenige, noch dazu erstaunlich kleine Ex. vorhanden.

Im Dec. 1847, Febr. und Mai 1848 untersuchte ich seit mehrern Wochen aufbewahrte Wasser aus Torfsümpfen mit Faulungsinfusorien und Flocken aus vegetabilisch gewordenem Vibrio Bacillus, in welchen sich noch einzelne Fäden bewegten und Gliederung zeigten, Momente, die in andern Flocken theilweise oder bereits ganz verschwunden waren. Im Fadengewirre dieser Flocken befanden sich Häufchen von Molekülen, die vielleicht in Beziehung zu *Cercomonas truncata* Duj. standen, welche zahlreich an diesen Flocken wahrzunehmen war, um so eher, als ganz gleiche Moleküle sich gewöhnlich im Körper dieser Monade befanden. Sieh tab. XIV, fig. 8. Diese Häufchen wurden durch den allerzartesten Schleim zusammengehalten und es schien, als wenn 5 oder 6 Moleküle, um welche sich dann eine Hülle bildete, zu einer Monade zusammenträten. Zuerst hielt ich diese Monaden wie E. und Stein für die Brut der mit ihnen vorkommenden Vorticella infusionum D. var. microstoma E., sah aber bald die feinen Bewegungsfäden am ausgerandeten Vorderende. Jede Monade sass auf einem feinen ungegliederten, einfachen Stiel an der Flocke, oder an Molekularhäufchen etc. Diese Monaden waren sehr klein und zart, $^1/_{800}$ — $^1/_{200}$''' l.; manche hatten sich durch gewaltsames Herumschleudern bereits von ihren Stielen losgerissen und schwammen frei herum. Die Ex. vom Februar waren weniger platt, etwas kugliger, minder tief ausgerandet und konnten möglicherweise zu meiner Cercomonas vorticellaris gehören, die erst später unterschieden wurde. — Im Mai 1848 zeigten sich in jedem Tröpfchen eines einige Tage im Zimmer befindlichen Sumpfwassers ganze Felder kleiner, ziemlich regelmässig stehender Bläschen, nicht in mehrern Schichten übereinander, sondern nur in einer Schicht nebeneinander liegend. In der Mitte eines solchen Feldes waren sie am kleinsten, kaum $^1/_{5000}$''' und lagen am dichtesten, gegen die Peripherie lagen sie weiter auseinander und waren dort allmälig grösser, bis $^1/_{1000}$'''. Am Umkreis eines jeden solchen Feldes befanden sich Gruppen von Monaden, die sehr der noch auf dem Stiele stehenden Cercomonas truncata glichen, aber sie waren kugliger, ganz kurz gestielt, dicht gedrängt, z. Th. zu Rosetten vereinigt. Jede dieser Monaden schloss ein solches Bläschen ein, wie die in den Feldern; es war, als wenn die Monaden durch Bildung einer Hülle um ein solches Bläschen entständen. Die jungen waren kuglig, unbeweglich, rund; wenige hatten eine Ausrandung und liessen den Bewegungsfaden erkennen, allmälig wurde die Form bestimmter, es rissen sich viele los, wobei wie bei Cercomonas truncata ein Theil des Stieles als Faden am Hinterende sitzen blieb, und schwammen einzeln herum. Sie schienen mir von C. truncata D. verschieden und ich nannte sie *C. vorticellaris*, tab. XIV, f. 24 **). Wahrscheinlich sind sie von E. als Bodo socialis tab. II, f. 8 abgebildet und sein Bodo vorticellaris f. 9 wären die entwickeltern Ex. Diese C. vorticellaris scheint noch während dem Stadium wo sie an den Stielen festsitzt, durch Längstheilung sich zu vermehren. Im Juni 1848 sah

*) Die Sporen von L. pyriforme Schäff. und L. turbinatum Pers. sind unter sich nahe gleichgross, so dass beide als mikroskopische Vergleichungskörper dienen könnten; die vom ersten massen $^1/_{840}$''', die vom zweiten $^1/_{800}$'''.

**) Aus Versehen ist die Bezifferung unterblieben; es ist die Gruppe unter fig 11.

ich diese Monadine häufig in Sumpfwässern entstehen, die einige Tage zu Hause gestanden; diessmal bildete sie sich an Flöckchen von vegetabilisch gewordenem Vibrio Bacillus mit allerzartestem Schleim. Vom 20. Juni bis 6. Juli zeigten diese Thierchen keine andere Veränderung, als dass sie etwas grösser und zuletzt alle frei wurden und herumschwammen. 2 Individuen deren Stiele in einen zusammenliefen, schwammen miteinander herum. Auf tab. XIV, f. 21, 22 ist eine Monade abgebildet, welche ich für M. Lens D. halte und die in vielerlei Gestalten, rund, astasienförmig, walzig gekrümmt, mit Mittelformen dazwischen erscheint. Im Juli 1847 zeigten sich in einem ältern Aufguss die aus Molekülen geformten Gebilde a—f der Fig. 22 in grosser Menge; die meisten ruhten noch, namentlich die runden, andere rotirten oder rückten bereits fort. Einige Tage später wurden einzelne der mit a—f bezeichneten Gebilde dem Distigma Proteus E. ähnlich und zeigten dessen Gestaltveränderung und Hin- und Herströmen der innern Molekularmasse; siehe g—k. Allmälig wurden sie der Astasienform von M. Lens ähnlicher, auch in der bohrenden Bewegung, nur waren die Umrisse noch holpriger: l,m. Am nächsten Tage sah man Individuen, in welchen die Moleküle schon zu Bläschen ausgebildet waren, und die in gewissen Momenten fast ganz der M. Lens var. astasioides glichen, mit dem einzigen Unterschied, dass letztere ihre Form unverändert beibehielt, während jene sie noch öfter während der Bewegung änderten, als wenn die Form bei ihnen noch nicht vollkommen fixirt wäre: siehe n. Ende Juli waren alle diese embryonischen Formen in M. Lens var. astasioides und curvata verwandelt.

Dass in allen vorher geschilderten Aufgüssen keine *höhern* Formen erschienen, konnte auf Rechnung der Jahreszeit, des abgeschlossenen Raumes etc. zu setzen sein; es konnten keine Keime dahin gelangen. Indess habe ich Entstehen höherer Infusorien z. B. von Wimperthierchen aus zusammentretenden Molekülen *nie* wahrgenommen*). — Das *häufigere* Entstehen der Bacterien und der Vibrioniden überhaupt ist offenbar an die Gegenwart stickstoffhaltiger Substanzen gebunden; Kalbsblut, auf das ich im Jahre 1838 eine Infusion gemacht, schien sich fast seiner ganzen Masse nach in B. T. zu verwandeln; auch in faulendem Harn entsteht dieses sehr gerne. Immer sind die B. in der obern Schicht der Infusion am häufigsten und beweglichsten. Die organisirten Körper scheinen sich bei der Fäulniss aufzulösen und in eine unaussprechlich feine Punktsubstanz umzuwandeln, welche nicht in den lebenden Organismen vorgebildet, sondern schon eine neue Konstruktion ist. Diese Punktsubstanz (welche manchmal Neigung zeigt, sich in kuglige Agglomerate zu ballen ohne dass aus diesen vollkommnere einheitliche Wesen entständen, auch bisweilen zitternde Bewegung zeigt) ist aber nicht eine durchaus homogene, sondern innerlich schon wieder verschiedentlich determinirt, so dass aus ihr einfachste Wesen venschiedener Art, namentlich Vibrioniden und Monadinen entstehen können. Bacterium Termo geht aus Molekülen hervor, die anfangs wegen ihrer Kleinheit gar nicht oder nur momentan wahrnehmbar sind**). Es sind zwar auch Beobachtungen bekannt, welche eine direkte Umwandlung organischer *Elemente* in niedere

*) Zuerst erscheinen in einem Aufguss gewöhnlich Bacterium und andere Vibrioniden, allein oder mit Monaden, später Colpoda Cucullus, Paramecium Colpoda, Aurelia, Kerona pustulata, Enchelys, Oxytricha, Glaucoma scintillans, Vorticella infusionum, manchmal anch die Sippen Trachelius, Loxodes, Ploesconia. Im Ganzen nimmt man in künstlichen Aufgüssen nur eine beschränkte Zahl, etwa 50 Species wahr, welche meist schon den ältern Mikroskopikern bekannt waren.

**) Mitscherlich (Berl. Monatsber. 1843, p. 38) lässt die Gährung durch ein vegetabilisches (Hefenpilze), die Fäulniss durch ein thierisches Wesen (Vibrioniden) bewirkt werden. Für Entwicklung und Fortbestehen der Vibrionen ist eine gewisse Quantität Sauerstoff nothwendig, der Fäulnissprozess von einer gewissen Menge Luft abhängig, biebei

Thierformen zu erweisen scheinen. Mir selbst kam es so vor, als wenn Monas succisa* tab. XV, f. 2 direkt aus den Zellen der Körpersubstanz faulender Anodonten entstände, je eine Monade aus einer Zelle. Nach v. Nordmann lösen sich bei der Entwicklung von Tergipes Edwardsii einzelne mit den übrigen ganz identische Körnchen von der Dottermasse unter der Dotterhaut ab und bilden sich zu einem Schmarotzerthierchen, Cosmella hydrachnoides Nordm. aus. (Bullet. de la classe phys. mathem. de l'Acad. de St. Petersb. t. III, nro. 17, p. 269.) Man vergl. auch die Beobachtungen, welche Gross im Bullet. de la soc. imper. d. natural. de Moscou, IV, 517 ff. über die Bildung von Würmern in einer weissen pankreatischen Drüse am Ausgang des Magens in den Darm bei den Dintenfischen mittheilt. — Auf die Cercomonas, welche ich im Innern einer Surirella munter herumschwimmen sah, vergeblich einen Ausgang suchend, s. tab. XIV, f. 12 lege ich desshalb kein grosses Gewicht, weil auch sonst in jenem Aufguss die gleiche Cercomonas häufig war. (Erscheinungen dieser Art mögen übrigens den Irrthum von den Infusorien verzehrenden Bacillarieen erzeugt haben.) Hingegen fanden Meyen und Röper in den geschlossenen Zellen von Sphagnum obtusifolium, Morren in denen von Vaucheria clavata lebende Infusorien. Oft findet man Schimmel im pericarpium der Aepfel und Wallnüsse, Bischof entdeckte Schimmel in einer Muskatnuss, Nägeli Pilze in geschlossenen Pflanzenzellen. Reisseck (in einer mir freundlichst mitgetheilten Abh. «üb. Endophyten der Pflanzenzelle», Wien 1846) stellt die spontane Erzeugung einiger niedern Pilzformen in den Zellen der Wurzeln von Neottidium nidus avis, Orchis morio, und des Stengelgrundes von Goodyera discolor dar. In diesen Fällen hatte sich der Cytoblast oder der Zellinhalt (ersterer unter ungemeiner Vergrösserung) zu gegliederten Pilzfäden oder Stäbchen umgewandelt. Früher sah R. schon Pilze aus Pollenzellen entstehen, auch beobachtete er das Auswachsen von Amylon- und Chlorophyllkörnern zu Pilzen. In den Wurzeln sehr vieler Mono- und Dicotyledoneen fand er körnige gelbliche Schleimmassen, als Einleitung zur Mycogenesis. Man vergl. auch, was Link (Propyläen der Naturkunde II, 237) über die spontane Erzeugung von Pilzen, namentlich Sphärien, Peziza æruginosa, ferner von Trichia, Arciria, Stemonitis, Spumaria sagt.*) Die Erzeugung niederer Pilze auf mutterlosem Wege (welche zwar der treffliche Fries längnet,) war mir von jeher höchst wahrscheinlich; in Beziehung auf die oben erwähnte Apfelinfusion scheint eben doch die Anlage zu den gleich so zahlreich auftretenden Bläschen, welche sich zu Schimmelanfängen ausbildeten, im Apfel vorhanden gewesen zu sein, denn warum erschienen in den daneben stehenden animalischen Aufgüssen jene sphäroidischen Bläschen nicht, sondern statt ihrer gleich die Bacterien? Mir sind die Organismen überhaupt nicht bloss die *Realisirung ihrer eigenen Urbilder*, sondern, indem das Universale wieder in allem Einzelnen sich abspiegelt, *Chaos* für eine möglicherweise aus ihnen hervorgehende *sekundäre Organisation*, die um so reicher und mannigfaltiger sein kann, je höher ein Organismus steht. Dass Wesen, wenn auch auf sogenannte mutterlose Weise entstanden, doch ihrerseits Sporen oder Blastien etc. erzeugen, steht hiemit nicht in

entwickelt sich Stickstoff. M. fand Vibrionen in Mund, Magen, Darm, manchmal auf der Haut, nicht in Blut, Milch, Galle, Harn etc. Versetzt man Flüssigkeit mit Vibrionen mit etwas Zucker, so erzeugt sich neben ihnen Hefe; mehr Zucker unterdrückt die Vibrionen, vermehrt die Hefe. Bei der Hefebildung tritt zuerst Trübung in der Flüssigkeit ein, dann erscheinen Kügelchen von verschwindender Kleinheit bis höchstens 0,01 MM.; die Kügelchen wachsen von Tag zu Tag an Zahl und Grösse, sind gewöhnlich nur einzeln, selten bildet sich an einem Ende noch ein kleineres aus. Es frägt sich aber, ob die Vibrionen Ursache oder nicht bloss begleitende Erscheinung der Fäulniss seien. Nach einer Mitth. Nägeli's misst der Weinhefenpilz nur $^1/_{5000}$ ''', wäre somit die kleinste Pflanze.

*) Man denke ferner an die Pilzgruppe Proletarii Endl., an Chrysomyxa abietis Ung., an die Cryptococceæ und Leptomiteæ unter den Algen.

Wiederspruch. — Es ist ferner gar kein Grund vorhanden, die spontane Erzeugung etwa nur auf die Pilze zu beschränken; woher sollten sonst die vielen Formen niederer Algen kommen, die z. Th. *nur* in Flüssigkeiten beobachtet wurden, welche erst die Chemie der neuesten Zeit dargestellt hat? Es mögen auch manche Monadinen Dujardin's und Anderer welche nur unter künstlich herbeigeführten, früher nicht dagewesenen Umständen erzeugt wurden, neu entstanden oder wenigstens so bedeutsame Abwandlungen früherer Gestalten sein, dass sie als solche nicht mehr zu erkennen sind.

Sensuelles und psychiches Leben.

Von *Sinnesorganen* sind bei den *Ciliaten* bloss die des *Gefühls* vorhanden *), bestehend hauptsächlich in Wimpern, dann auch Griffeln, Hacken; durch erstere wird fast die ganze Oberfläche zu einem feinen Gefühls- und Tastorgan. So zart übrigens das Gefühl der Wimperthierchen bei unmittelbarer Berührung ist, so scheinen sie nicht einmal für Erschütterung Empfindung zu haben; Klopfen an das Mikroskop, an den Objekttisch wirkt auf sie nicht; es findet keine Leitung zu einem Bewusstsein statt; andere Thiere würden erschrecken und fliehen, die Ciliaten bleiben ungestört, mit einziger Ausnahme vielleich der *schnellenden* Ciliaten (Spirostomum, Vorticella, Stentor, Ophrydium). Beim geringsten Anstoss aber an einen fremden Körper, bei der leisesten Berührung anderer Thierchen fahren sie plötzlich zurück: hier muss also die Berührung weniger Wimpern augenblicklich auf das Ganze wirken, sonst würde die Wimpermasse nicht die zum Zurückfahren nöthigen Bewegungen machen. Dieses Durchdrungensein von einem Princip, diese rasche Beziehung der Theile auf eine Totalität spricht sich bei den Ciliaten sogar viel deutlicher aus, als bei manchen höhern Thieren. Doch darf man glauben, dass hier wo ein Nervensystem ganz fehlt, von einem *individuellen* Bewusstsein nicht die Rede sein könne. (Auch Kölliker meint, die Sensation bei Actinophrys möge etwa so sein, wie in Rückenmark und Ganglien, wenn in selben durch sensible Nerven Reflexbewegungen erregt werden; Bewusstsein sei nicht da.) Diese Thierchen verhalten sich *einigermassen* wie die Nachtwandler *niedriger* Grade mit ihrem Allsion; diese hören nicht, was um sie gesprochen wird, sie sehen das Licht nicht, das vor ihr Auge gehalten wird, sie fühlen aber mit den ausgestreckten Fingerspitzen höchst sicher alle entgegentretenden Gegenstände z. Th. schon durch den Luftdruck und machen, obschon sie nicht bei Bewusstsein sind, alle Bewegungen, um an bestimmte Orte, wohin sie ihre Neigung führt, zu gelangen und andern Körpern auszuweichen. Es ist in den Wimperthierchen, wie in den Nachtwandlern die *unbewusste Naturpsyche*, welche sie leitet. Dieselbe thut aber auch in der Bewegung der höhern Thiere, ja des wachen Menschen selbst das Beste; diese letztern sind sich so wenig als wir selbst der komplicirten Nervenströmungen und Muskelkontraktionen bewusst, welche zu *jeder* Bewegung nothwendig sind, und welche in ihrer Verwicklung und schnellen Aufeinanderfolge uns total verwirren müssten, wenn wir sie anzuordnen hätten. Weil aber durch die Naturpsyche, die in uns auch verdaut, athmet, bildet, das Vernünftige und Zweckmässige geschieht, so *glauben* wir in den Infusorien subjektives Gefühl, Willen, Seele zu sehen, wenn sie die für ihre Idee und Lebenstufe nöthigen Bewegungen machen, wenn sie Angst bei der Abnahme des Wassers, schmerzhafte Zusammenziehungen im Tode zeigen,

*) Die Pigmentflecken bei Ophryoglena kann man wohl nicht für Augen nehmen.

wo oft die sonst wegen schneller Bewegung unsichtbaren Wimpern krampfhaft starren. Aber auch die Pflanze macht die für ihr Leben nöthigen Bewegungen, sie sind jedoch langsamer, weniger mannigfach und wechselnd, weil ihre Lebensphäre weniger reich und enger gezogen ist, und haben desshalb nicht einmal jenen *Schein* subjektiven Willens; auch das Herz schlägt in der Angst schneller und der Darm windet sich beim Schmerz und sie wissen doch nichts davon. Das Infusorium bewegt sich in der Flüssigkeit in dieser oder jener Richtung, (die diastrophischen bald mit dem einen, bald mit dem andern Ende voraus) je nachdem die Lebensströmungen in seinem Körper in ihrer innern Bewegung auf- und niederwallend, hin- und herwogend, durcheinander kreuzend *(das kleinste Leben ist nicht ein Eines, sondern ein Vieles)* auf diese oder jene Punkte der Peripherie, diese oder jene Wimpergruppen vorzugsweise bestimmend wirken; es ändert seine Richtung wenn es an einen fremden Körper stösst, weil dann durch Reaktion der reizbaren Peripherie auf jenes centrale System der Lebensströmungen in diesen plötzlich eine andere Gruppirung eingeleitet wird und in Folge dieser andere, mehr oder minder entgegengesetzte Wimpergruppen zu höherer Energie erregt werden. — Manche wissen zu erzählen von dem Instinkte dieser Thierchen, wie sie den Raub verfolgen (während sie die Nahrung doch nur an sich kommen lassen) — das ist fabelhaft, die angebliche individuelle Reflexion und Besonnenheit sind *grossen Theils* nur Schein.

Rosenkranz (System der Wissenschaft, Königsb. 1850, § 538) sagt richtig, dass die Nerven nicht Ursache des Gefühls, sondern nur Mittel seiner Realisirung seien. Es muss also auch ohne Nerven, durch irgend eine andere Veranstaltung gefühlt werden können; fehlen Hirn und Nervensystem, so werden die Empfindungen nicht zu einem Centralorgan geleitet und in ihm gesammelt, sondern die Substanztheile selbst des Thierchens werden von der Empfindung ergriffen, gereizt werden können. So werden auch die Bewegungsimpulse von einem jeden Theil des hiefür organisirten Stoffes ausgehen können; das Infusorium hat in fast jedem Punkt seiner Substanz die Möglichkeit der Empfindung und Bewegung. Nichts desto weniger steht doch auch hier noch über den einzelnen Theilen eine *Idee der Totalität*; bewegen sich z. B. auch Trümmer der Kerona pustulata, so fehlt ihnen doch mit der Integration der Normalgestalt die Norm der Bewegung und diese ist unsicher und gaukelnd. Das genannte Infusorium und einige verwandte sind aber auch ein Beweis, wie feines Gefühl und scheinbar fast gänzliche Empfindungslosigkeit im gleichen Wesen vereinigt sein können; K. pustulata stirbt und zerfliesst bei den grössten Verletzungen nicht; die verstümmelten Stücke (welche M. und Andere zur Aufstellung vieler falschen Species verleiteten) ergänzen sich wohl wieder. Ein Ex. von Kerona Mytilus hatte ein Stück Oscillatoria verschluckt, das wegen seiner Länge nur zur kleinern Hälfte im Leibe Platz fand, während die andere weit vorragte: nichts destoweniger sah ich das Thierchen munter herum schwimmen.

Beobachtet man das Benehmen vieler Ciliata, so muss der Gedanke erwachen, wie der einfachste Bau *in der Funktion* sich gleichsam differenziren, vervielfältigen kann. Betrachte man Wimperthierchen von mittlerer Vollkommenheit, etwa eine Oxytricha fusca *! Mit dem vordersten Ende des *ganz ungetheilten* Leibes tastet und spürt ein solches Thierchen wie mit Kopf und Lippen; dieser vorderste Theil kann sich vom übrigen abbeugen und die Biegungsstelle nimmt sich halsartig aus; höchst einfache Wimpern dienen zugleich als Fingerspitzen und als Füsse. Ist es nicht überall *derselbe Thiergeist*, *der nur in seiner Manifestation* durch die *organisirende Kraft* bedingt ist, die ihm zur Seite geht? Hat letztere einen reichern Organismus hervorgebracht, so kann jenes fühlende und begehrende Princip sich vollkommener und vielseitiger bethätigen, — ist der

Organismus sehr einfach, so müssen dieselben Theile verschiedenen Verrichtungen dienen, wie etwa ein *geschickter* Künstler oder Handwerker seines reichen Apparats beraubt und mit wenigen Instrumenten zu arbeiten gezwungen, selbst dann noch in seinen Produkten Zweckmässigkeit und Sinnigkeit erkennen lässt.

Bei allen Infusorien (wie bei den Räderthieren) bemerkt man kaum einen Unterschied des Benehmens bei Tag und Nacht; sie scheinen ganz *schlaflos* zu sein. Bekanntlich bilden sich manche Infusorien auch an finstern Orten, in Aufgüssen, die in verschlossenen Schränken aufbewahrt werden, in Bergwerken und Höhlen, so dass also manche (namentlich Ciliata, Monadina, Vibrionida) zu ihrer Entwicklung nicht des Lichtes bedürfen, dieses ihnen sogar verderblich wird. Nur etwa die wenigen grünen und rothen möchten hierin eine Ausnahme machen.

Die Körperoberfläche der *Phytozoidia* wird in allen Fällen, wo keine Schale vorhanden ist, sehr empfindlich sein, wenn ein *unmittelbarer* Kontakt anderer Körper auf das zarte Protoplasma wirkt, aus dem diese Wesen gebildet sind. Ein schwimmendes Distigma tenax E. (Astasia margaritifera Smarda im Zustand, wo sie nicht mehr fortwährend die Form ändert) gerieth mit dem Vorderende an den Mundtheil einer Leucophrys spatula und fuhr im gleichen Momente wie vom Blitz getroffen, das Hinterende voraus, eine Strecke zurück, sank zu Boden sich in ein Kügelchen zusammenziehend und regte sich nicht mehr. Die plötzliche Einwirkung einer Anzahl tastender Wimpern tödtete also augenblicklich durch Ueberreizung. Im Ganzen sind aber jene Aeusserungen von Angst, Wohlsein, krampfhaftem Todesschmerz, wie sie noch bei den Ciliaten wahrgenommen werden, hier schon viel weniger deutlich. Aber dort wie hier gelangt der Schmerz zu keinem Bewusstsein, und wenn ängstliche oder krampfhafte Bewegungen bei zunehmender Verdunstung, oder bei Verletzung gemacht werden, so erfolgen sie wohl nach ähnlichen Gesetzen, nach welchen etwa die Gefässe bei Verwundung sich zusammenziehen, der Darm bei Einwirkung schädlicher Substanzen krampfhafte Bewegungen macht; die sensible Materie *fühlt* die zerstörenden Potenzen und ihre Beschaffenheit tritt *sympathetisch* in Uebereinstimmung damit; weil wir hier nun die Wirkung mit der Ursache, die *wir* kennen und sehen, in Harmonie finden, so gewinnt es den Anschein, als wenn *bewusste* Wesen sich den Umständen gemäss gerirten.

Das *rothe Stigma*, welches von E. für ein Auge gehalten wird, ist bei den Phytozoidien, besonders bei den grünen sehr allgemein; ich habe es aber auch bei dem hyalinen Polytoma ocellatum* aufgefunden, wo es freilich erstaunlich fein ist. Manche Phytozoidien werden für stigmenlos gehalten, die es nicht sind, wie manche gestreifte Bacillarien für streifenlos: bloss wegen zu geringer optischer Kraft der Mikroskope.

Das Stigma von Euglena viridis β major ist rund oder oval und stellt ursprünglich ein ellipsoidisches oder sphärisches Bläschen dar, dessen Inhalt aus rothem Pigment besteht, welches von einem mehr oder minder vollständigen schwarzbraunen Ring umgeben ist. Später verbreitet sich das rothe Pigment über den Ring hinaus in meist unregelmässiger Begrenzung. Bei der hinten stumpfen Form (Amblyophis viridis E.) verhält sich das Stigma eben so; das rothe Pigment füllt die dunklere Umgebung ganz oder theilweise aus. Bei der gewöhnlichen kleinen häufigen Form von Euglena viridis findet sich das Stigma vorne und aussen an der Wand einer grossen Vacuole, manchmal noch etwas in deren Höhle hineinragend; vor dem Stigma sieht man einige unregelmässig zerstreute grössere und kleinere, grüne oder farblose Körnchen oder Bläschen. Das Roth im Stigma ist wieder von einer schwarzbraunen, oft unvollständigen peripherischen Schicht um-

schlossen. Oefter sieht man statt eines Stigma's 2 oder mehrere rothe Körnchen. Auch bei E. deses findet sich um das rothe etwas braunes Pigment, unregelmässig angeordnet. Das Stigma von Euglena acus (abgeb. auf tab. X, f. 2 unter 1000 m. V.) ist gestaltloses rothes Pigment, etwa wie ein mit freiem Auge gesehenes Tröpfchen rothen Weines, auf beiden Seiten von einer dunkelbraunen Schicht oder Linie eingefasst; eine schwächere dergleichen befindet sich auch in der Mitte. Je nachdem sich das Thierchen so oder anders dreht, entstehen die verschiedenen gezeichneten Projektionen. Manchmal liegen in der Nähe des Stigmas noch einige rothe Körnchen. Bei Phacus pleuronectes sah ich einmal 2 hintereinander stehende rothe Stigmata, durch einen Gang miteinander verbunden, von unregelmässiger Form; auch hier war die rothe Substanz von dunklerem Pigment umgeben. — Alle diese rothen Stigmata entbehren aller Requisite eines Auges; es sind keine brechenden Medien da, und was sollten überhaupt Augen bei Wesen, die weder Nervencentra noch zuleitende Nerven haben. Es sind dieselben wahrscheinlich nur Tröpfchen eines rothen Oeles, wie dieses auch bei einzelligen Algen im Chlorophyll sich bildet. Ohne Zweifel stehen die Ciliata höher als die Phytozoidia, und doch finden sich bei erstern keine solchen Stigmata. Morren sah bei seiner Trachelomonas volvocina, ich bei Euglena viridis das rothe Pigment sich im ganzen Körper verbreiten. — Es ist sogar zweifelhaft, ob alle rothen oder schwarzen Punkte der Räderthiere, mancher Anneliden, die zahllosen augenähnlichen Punkte mancher Actinien und der Kammuscheln wahre Augen seien. Somit ist die Bedeutung der rothen Stigmen der Phytozoidien noch unbekannt. — Gleiches gilt von den grössern rothen Punkten oder Flecken der Peridiniden, die manchmal von einer gewissen Ausbildung derselben abhängig scheinen. So sehe ich bei noch jungen Individuen von Peridinium tabulatum, welche hellgrün und durchsichtig sind, keine Spur von rothem Stigma. Im April 1848 sah ich dieses Thierchen ziemlich kleiner als gewöhnlich, noch gelb (während die ältern grünbraun oder braun sind) mit 10—12 rothen Bläschen oder Kugeln im Centrum des Vordertheiles. Das noch junge, sicher aus einem Keime hervorgegangene Individuum war noch durchsichtig und liess die rothen Kugeln erkennen, was bei den dunkeln alten nicht mehr möglich ist. Ein anderes wohl ausgebildetes Ex. hatte 2 ganz grosse rothe Kugeln im Hintertheil und eine im Vordertheil; s. tab. VII, fig. 21. Von Glenodinium cinctum sah ich im November 1847 Ex. bis herab zu $^1/_{80}$''', meist ohne Stigma; manche Junge hatten 1—3 rothe Körnchen in der einen oder andern Hälfte; einige ausgebildete einen grossen rubinrothen Kern in jeder Hälfte, welche Kerne entweder hintereinander oder auf verschiedenen Seiten standen. Anderemale sah ich *Glenodinium cinctum* Ehr. durch *Ausbreitung* des rothen Flecks ganz *dunkelroth* werden, so dass die grüngelbe Farbe nur noch im Umkreis, oder auch gar nicht mehr sichtbar war. Solche Ex. lagen dann unbeweglich und nahmen Kugelform an; in manchen schimmerte das Grüne noch durch das Rothe durch, war von ihm wie inficirt. Bei sehr vielen Ex. war oft keine Spur von rothem Auge zu sehen, oft haben kleinere dasselbe, während es den grossen fehlt. Auch bei Ceratium hirundinella (Perid. cornutum E.) sieht man oft einen grossen rothen Fleck in der Vorderhälfte, hinter dem grossen Horn oder rechts von demselben, und in der Hinterhälfte auch noch ein rothes Stigma; andern Ex. fehlt dieses letztere und es ist nur ein vorderes vorhanden; in noch andern sind mehrere rothe Körperchen vorhanden. Bei kleinern jüngern Ex. ist in der Regel kein Stigma da.

Wenn bei Phytozoidien *Begierde nach dem Lichte* wahrgenommen wird, so ist diess kein Beweis, dass die rothen Stigmata Augen seien; auch die Pflanzen wachsen dem Lichte entgegen;

das Licht muss auf augenlose Wesen eine Anziehung besonderer Art üben; hierauf, nicht auf der blossen Erhöhung der Temperatur dürften manche Erscheinungen beruhen. Das Chlorophyll und Erythrin der grünen Phytozoidien kann sich nur im Lichte entwickeln; im Finstern bleiben sie farblos oder sterben. Man kann über den Lichteinfluss und die Lichtempfindung Ehrenberg, Morren (in Ann. d. sc. nat. 1835, Zool. III), Smarda (kleine Beitr. etc. p. 55 fg.) vergleichen; es ist aber noch viel Unklares und Widersprechendes in dieser Sache. Aus Smardas Vesuchen scheint hervorzugehen, dass Chlamydomonas und Euglena die beschatteten Stellen der Gläser verlassen und den beleuchteten nachziehen; umhüllte S. Cylindergläser mit schwarzem Papier, in das Löcher und schmale Spalten geschnitten waren, so sammelten sich jene Wesen an diesen dem Lichte Zugang lassenden Stellen. Monas vinosa, Dunalii, sulfuraria, Pandorina morum und die Euglenen sollen das Licht suchen, Volvox globator es fliehen. Auch Cryptomonas curvata wäre nach Weisse (Bullet. de l'Acad. de St. Petersb. t. VII, nro. 20 und daraus in Fror. Not. 1849, IX, 313) lichtscheu. Die Thierchen sammelten sich bei Tage immer an der Schattenseite der Gefässes und bei Nacht schienen sie sich über die ganze Oberfläche zu zerstreuen.

Von der Bewegung.

Die Beweguugen der *Ciliata* werden durch Wimpern, Borsten, Griffel, Hacken hervorgebracht; bloss bei Pleuronema, Uronema, Alyscum finden sich noch einer oder mehrere Fäden. Die Wimpern stehen entweder ohne besondere Ordnung über den Körper zerstreut, oder — häufiger — in Längsreihen angeordnet, die freilich nicht auf Muskelstreifen, wie manche behaupten wollen, sondern auf den körnigen Molekülen oder zwischen ihnen stehen; bei manchen Ophryoglena, Cyclogramma, Panophrys nimmt man koncentrische Randstreifen wahr, wohl Wimperbogen beider Seiten solcher meist etwas flach gedrückter Formen. Bei Bursaria tesselata Smarda l. c. p. 20, tab. II, f. 1—2 scheinen 2 spiralige sich kreuzende Wimpersysteme von je 20—30 Reihen das rautenförmige Ansehen der Oberfläche zu bewirken. Die Wimpern sind häufig sehr zahlreich; bei einem grossen Ex. von Nassula aurea, 1/5''' l. zeigten sich beim Vertrocknen auf der Halbansicht 40 sehr nahe stehende Wimperreihen; die sehr feinen Wimpern standen wieder ungemein nahe beisammen, so dass die Zahl der Wimpern jedenfalls mehrere 1000 betrug. Die Wimpern an Körperenden und Mundspalte sind meist stärker entwickelt, manchmal borstenartig, oder es bildet sich ein Theil zu wirklichen Griffeln und Hacken aus, wobei an die Stelle der unaufhörlichen Oscillation mehr und mehr ein Tasten oder Greifen wie mit Fingern oder sogar gänzliche Starrheit tritt. Alle diese Organe zerfliessen mit dem übrigen Körper, bestehen also alle aus der gleichen Substanz. Ammoniakdämpfe hemmen die Bewegung, die Körperform wird wunderlich entstellt, die Wimpern, sich zuerst krümmend und zusammenziehend, verschwinden endlich. Die allgemeine *Form* der Bewegung bei den Ciliaten (wie bei den Infusorien überhaupt) ist die *Spirale*, die Thierchen rücken unter Drehung um die Längsaxe fort, sehr selten ohne ganze Drehungen nur schaukelnd. Die Spiralbewegung muss auf einem *System innerer Lebensströmungen*, vergleichbar denen des Rotationsmagnetismus beruhen. Auch noch bei den Oscillatorien, von den Saftbewegungen in Characeen nicht zu reden, äussern sich nach der Spirale wirkende Kräfte. Bei dieser Bewegung bleibt der Körper des Thierchens ohngefähr in derselben Ebene oder er beschreibt noch dazu eine in grossen Windungen auf- und niedersteigende Bahnlinie, wodurch die

sogenannte bohrende Bewegung entsteht. Alle durch Missbildung ausgehöhlten Thierchen drehen sich im Schwimmen fortwährend *schnell* um die Längsaxe und kommen dabei nur mühsam vorwärts; ihr Schwerpunkt ist unsicher. Jede Veränderung desselben durch Verletzung, Hervortreiben von Sarcode erzeugt sogleich Aenderung der Bewegung. Einzelne Stücke (auch junge Individuen) der Kerona pustulata machen immer unregelmässige wie gaukelnde Bewegungen, gleich abgerissenen Kiemenstückchen der Muscheln*). Im Moment, wo ein Tropfen auf den Objektträger gebracht wird, werden bisweilen einzelne Thierchen gedrückt, worauf *ungewöhnliche* Bewegungen eintreten; so drehte sich einmal Kerona pustulata einige Hundertmale nacheinander wie ein Feuerrad um eine vertikal durch das hintere Körperdritttheil gedachte Axe. Manchmal nehmen ohne wahrnehmbaren Grund regelmässig bewegte Ciliata scheinbar wie durch fremde Gewalt plötzlich *schiessende* Bewegung an; Individuen von Colobidium pellucidum* sah ich plötzlich durch das ganze Sehfeld geschleudert werden durch eine *in ihnen* automatisch wirkende Kraft, während um sie Alles ungestört blieb. Ein *Wirbeln* auf dem Vorderende wird bei vielen Ciliaten zeitweise wahrgenommen; sehr häufig z. B. bei Trichodina grandinella, welche, nachdem sie einige Sekunden sich auf demselben Punkt mit erstaunlicher Geschwindigkeit um die Längsaxe gedreht hat, durch eine blitzschnelle Seitenbewegung oft aus dem Sehfelde verschwindet. Manchmal folgt auf die rascheste Wirbelbewegung von Ciliaten (und Phytozoidien) plötzliches Stillliegen und Auflösung. Die meisten Ciliata sind in *fortwährender* Bewegung; einige wie Stylonychia Mytilus und die Euplotina ruhen hingegen oft mehrere Minuten auf demselben Punkte, wobei keine oder nur einige Wimpern zucken. Der Kerona pustulata ist ein *zuckendes* Zurückfahren von einem Gegenstande oder auch frei im Tropfen eigen. (Auch Räderthierchen prallen rasch zurück, wenn sie mit dem Vorderende bei ihrem tastenden Umhersuchen auf einen festen Gegenstand stossen.) Die *Schnelligkeit* der Ciliaten (überhaupt der Infusorien) ist *relativ, im Verhältniss zu ihrer Körpergrösse*, bedeutend, oft ungemein *gross;* Trichodina grandinella z. B. legt in einer Sekunde ihren eigenen Durchmesser mehrmal zurück, als ein anderes Thier den seinigen in gleicher Zeit; manche Panophrys u. a. schiessen pfeilschnell durch das Sehfeld. Die ungefähre *Schätzung* der Geschwindigkeit geschieht durch die Vergleichung der gefundenen Grössen des durchlaufenen Gesichtsfeldes und des Thierchens; die Dauer eines kleinen Zeittheils, z. B. einer Sekunde kann man durch Beobachtung an einer Sekundenuhr sich einprägen und dann Acht haben, ob eine, mehrere oder nur ein Bruchtheil einer Sekunde zum Durchlaufen des Sehfeldes zugebracht wird**)

---

*) Raspail beschuldigt O. F. Müller nicht mit Unrecht, Kiemenstückchen von Mytilus edulis und modiola als Trichoda sulcata, ciliata, Leucophra fluida, fluxa, armilla abgebildet zu haben. Das Gleiche hat Francis Bauer in Phil. Transact. 1837 gemacht.

**) Dass die Geschwindigkeit eines Geschöpfes nicht *absolut*, sondern *relativ* beurtheilt werden muss, versteht sich von selbst. Auch Mädler bemerkt (Ueb. d Fixsternsysteme, S. 16), dass die so stark hervorgehobene ungeheure Geschwindigkeit der kosmischen Bewegung verschwindet, wenn man sie in gehörigem Verhältniss betrachtet. Wir bewegen uns, rasch fortschreitend, in 1 Sekunde durch unsere eigene Länge; der Vogel, die Stubenfliege u. a. um ihre 20—100 fache Länge; die Erde braucht hingegen 7 Minuten, um so weit in ihrer Bahn vorzurücken, als ihr Durchm. beträgt, der Mond in seiner Bahn um die Erde sogar eine volle Stunde. Eine richtige Vorstellung wird nur dann entstehen, wenn man für kosmische Bewegung kosmische Raume und Individuen, für die Bewegung der Infusorien mikroskopische Grössen, Räume und Zeiten als Massstab nimmt. Man kann also nicht sagen, die Bewegung von Hydatina senta oder Monas Punctum sei langsam, denn erstere brauche um eine Linie zurückzulegen, 4 Sekunden, um eine Meile, 21 Wochen, Monas punctum zu einer Linie 48 Sekunden, zu einer Meile 5 Jahre. Im Gegentheil ist die Bewegung von M. punctum schneller als unsere, denn sie legt ihren Durchm. in 1″ 2mal zurück. Ueberhaupt sind *im Ganzen genommen*, kleineThiere schneller, als grosse derselben Gruppe.

Merkwürdig ist die erstaunliche Energie und Ausdauer der Ciliata; *manche* ruhen zeitweise *keinen Augenblick*. Diese Umstände, verbunden mit dem Wirbeln auf einer Stelle, der Fortdauer des Wimperspieles mancher bis zur gänzlichen Zerstörung etc. deuten doch auf einen *automatischen* Zug in dieser Wimperbewegung; sie ist weder so vollkommen willkührlich, wie die Ortsbewegung anderer Thiere, noch rein automatisch, sondern gewissermassen ein Mittel aus beiden. Wahre willkührliche Bewegung kann nur Ausfluss eines bewussten psychischen Princips sein. Ein Hr. Schnetzer beobachtete, dass das Haar einer Myrmecophaga jubata an den Conduktor einer Elektrisirmaschine befestigt, sich eine Zeitlang dreht, später ruhig bleibt. Wird das Haar befeuchtet, so krümmt und streckt sich dasselbe abwechselnd. Lange Haare also, durch welche ein elektrischer Strom verläuft, gerathen in schwingende Bewegung; es könnte meint S. daher auch die Wimperbewegung auf *Elektricität* beruhen. Das organische Leben, welches chemisch und mechanisch fortwährend die Molekulargruppirung im Körper ändert, erzeugt hiedurch gleichzeitig Elektrizität. Je einfacher die Thiere, desto mehr herrscht die Wimperbewegung vor, steht desshalb zur Centralisation des Nervensystems in umgekehrtem Verhältniss. Je mehr sich das Nervensystem centralisirt, um so leichter wird die durch chemische Thätigkeit erregte Aetherbewegung den Nervencentris überliefert. Wirkt eine Flüssigkeit chemisch auf eine bewimperte Membran, so werden deren Wimpern durch solche Aetherbewegungen auf ähnliche Weise direkt in Bewegung gesetzt, wie Muskelprimitivfasern indirekt durch Vermittlung der Nerven. Eben so erfolgt die Bewegung der mehr oder weniger fadenförmigen Spermatozoidien durch Erregung der Fäden mittelst chemischer Thätigkeit. Bibl. univ. de Genève, Avril 1849.*) — Merkwürdig ist die *Stärke* der Infusorien. Paramecium Colpoda z. B., kaum 1/7 so lang, als ein todtes Arctiscon, im kubischen Inhalt wohl 350 mal geringer, schob dieses im Schwimmen daran stossend leicht hin und her.

Erscheinungen bei Vorticellinen. Der Stiel einer V. convallaria, etwa 1/400''' breit, erschien als flaches 4kantiges Band, fein runzlig gekörnt, aus feinster Körnersubstanz gebildet; die Körnchen, an den Kanten Reihen formirend, waren hier etwas gröber als in der Mitte. Einmal zeigte sich der scheinbare einfache Stiel einer Vorticelle aus 2 mehr oder weniger locker umeinander geschlungenen Fasern gebildet. Bei V. chlorostigma sah ich den Stiel aus einer breitern hyalinen, zarten und einer schmälern, etwas dichtern, ersterer adhärirenden Faser bestehen. Nach D. l. c. p. 49 enthält der Vorticellenstiel in seiner Höhle keine wahre Muskelfaser, sondern eine fleischige Substanz, etwas dunkler als die bandförmige Hülle, welche sich nach D.'s Meinung allein kontrahirt und zwar mehr am dicken Rand, wodurch eine Spirale entsteht. — Die Bewegungsphänomene dieses ganz eigenthümlichen Organ's sind indess bis jetzt nur unvollkommen dargestellt worden. Zuerst glaubte ich, der Vorticellenstiel lege sich *vermöge seiner Elastizität und Struktur* in eine Spirale, wenn ihn nicht die willkührlichen Wimpern am Vorderende des Körpers auseinanderziehen, dadurch, dass sie den Körper vom Insertionspunkt des Stieles entfernen. Hiernach wäre das Zusammenschnellen der passive, z. B. bei Schreck eintretende, das Auseinanderziehen des Stieles der aktive Zustand. Nun aber bemerkt man, dass Vorticellen ihren langen an nichts befestigten Stiel im Schwimmen gestreckt nach sich ziehen, ferner, dass sie auch, mit dem Körper ganz ruhig lie-

*) Bei Cercarien von Lymnæen bemerkte ich deutlich, dass auch hier, wie bei Spermatozoidien das Bewegungsprincip vorzüglich im *Schweife* liege, welcher den Körper durch seine Krümmungen sonderbar hin und her wirft.

gend, den spiralförmig zusammen gerollten Faden *von sich lassen können*, so dass er zur geraden Linie sich ausdehnt, etwa als wenn man ein in einen Spiralbündel gerolltes Band, dasselbe an einem Ende haltend, zu Boden fallen liesse. Die Phänomene der Streckung und Zusammenziehung können also nicht in der Struktur des Stieles sondern müssen im Körper der Vorticelle ihren Grund haben; die von diesem ausgehenden (denen des Nervenprincips) analogen Strömungen bestimmen den Stiel zur Expansion und Kontraktion, die Vorticelle zieht den Stiel zusammen oder lässt ihn von sich; ist im erstern Falle der Stiel an einem festen Körper befestigt, so entsteht der *Schein*, als wenn der Stiel sich selbsständig zusammenrolle und den Körper nachziehe. Dass sich der Stiel aber bei der Contraktion eben in eine Spirale legt, scheint mir nun lediglich auf seiner Struktur zu beruhen.

Bei den *Actinophrynen* erfolgen alle Bewegungen äusserst langsam; am ehesten fällt noch das Vorstrecken und Einziehen der Fäden auf. Ortsveränderungen sind selten; auf keinen Fall geschehen sie, wie z. B. Eichhorn annahm durch Aufnahme von Luft, was physikalisch kaum denkbar wäre, sondern durch Zusammenziehung und Ausdehnung der dehnsamen Körpersubstanz.

Von der Diastrophie. Eine merkwürdige, bis jetzt — mit Ausnahme der Vorticellen, wo sie nur in einem bestimmten Lebensstadium statt hat, — nicht beachtete Erscheinung ist die Diastrophie der Infusorien. Sie kommt vorzüglich bei den Ciliaten vor, dann bei Vibrioniden, kaum bei andern Phytozoidien*). Ein Wimperthierchen, welches nämlich eine Zeitlang mit seinem wahren Vordertheil voraus schwamm, ändert plötzlich dahin seine Natur, dass unter mehr oder weniger auffallender Gestaltänderung der Hintertheil zum Vordertheil und nun mit diesem vorangeschwommen wird. Und zwar ist diess nicht etwa ein blosses Rückwärtsschwimmen, was nichts Besonderes wäre, und ohne Gestaltänderung vor sich geht, sondern eine *polarische Umkehrung des Organismus*. Diastrophie kommt nur beim *Schwimmen* vor, es gibt kein diatrophisches *Kriechen:* hier ist immer dasselbe Ende Vorderende. Obschon im Ganzen selten, ist doch das Phänomen oft genug von mir gesehen worden. Wenn Paramecium versutum oder Leucas diastrophisch wird. so nimmt es eine verlängerte, mehr cylindrische Form an; der jetzige Vorder- (sonst Hinter-) Theil wird dicker, der entgegengesetzte spitzt sich etwas zu und so schwimmt das Thierchen unter *schneller* Drehung um die Längsaxe (seltener bloss schaukelnd) einige Sekunden rasch herum, dann tritt in plötzlichem Umschlag und mit Annahme der regelmässigen Form wieder die gewöhnliche Bewegung ein. Manchmal bewegt sich hiebei der (wahre) Vordertheil als Schwanz so weit *wedelnd*, als es die hiezu wenig geeignete Form gestattet. S. tab. IV fig. 9 C.**) Gleiche Erscheinungen zeigen die andern diastrophischen Ciliata. Sonderbar genug treten hiebei die Wimpern des nunmehrigen Vordertheils stärker und länger hervor, wirken energischer, während die des nunmehrigen Hinter- (eigentlichen Vorder-) Theiles unscheinbarer und passiver werden. Fast immer ist bei der Diastrophie die Längsaxendrehung sehr schnell. Im eben auf den Objektträger gebrachten Tropfen gebärden sich Wimperthierchen manchmal wie närrisch und alsobald tritt Diastrophie ein; oft aber auch ganz ohne Veranlassung. Paramec. Colpoda schwimmt auch diastrophisch, hiebei sehr schnell um die Längsaxe sich drehend und mit dem Hinter- (eigentlich Vorder-) Theil schwänzelnd; ebenso Colpoda Ren, welche hiebei schmal, fast cylindrisch wird. Pleuronema crassum D., diastrophisch bewegt,

*) Im Pflanzenreiche findet bei den Diatomeen, deren Zellen und bei den Oscillarieen, deren Fäden bald mit dem einen, bald mit dem andern Ende voraus gehen, Aehnliches statt.

**) Fig. 9 A, B sind regelmässig bewegte Ex.; A vom Rücken, B von der Seite gesehen.

wirbelt sehr stark und wedelt mit dem Hintertheil; auch Panophrys farcta kann diastrophisch werden. Bei Oxytricha pellionella wird der Hintertheil verdickt, der wahre Vordertheil schwänzelnd nachgezogen; dann schlägt etwa die Bewegung plötzlich um, wird regelmässig, nach kurzer Zeit wieder diastrophisch. Auch bei Stichotricha secunda* wird in diesem Fall die Form fast walzig, die Bewegung schaukelnd, die sonst rechtwinklig abstehende Wimperreihe des wahren Vorderendes wird längs dem Körper angelegt. (S. tab. VI, fig. 15 a a a.) Coleps hirtus oft ohne Schale und bisweilen mit grüner Nahrung erfüllt, diastrophisch schwimmend wird nur von Erfahrenen und durch Vergleichung mit regelmässig bewegten Individuen unter dieser Vermummung erkannt; tab VIII, f. 2 ist ein diatrophisch schwimmender C. hirtus mit grosser Sarcodeblase abgebildet; auch C. amphacanthus wurde diastrophisch beobachtet. Dileptus anser verhält sich manchmal in der Jugend wo der Hals noch kürzer ist, eben so. Von Phialina vermicularis sieht man Individuen bald mit dem einen, bald mit dem andern Ende voran schwimmen, sich bald mit dem Vorder- bald mit dem Hinterende zwischen den Gegenständen durchbohren, unter blitzschnellem Umschlag; geht das Hinterende voraus, findet schnelle Längsaxendrehung statt. Die gleichen Erscheinungen werden manchmal bei Trachelocerca E. (besonders bei jüngern Individuen) beobachtet, welche Thierchen wahrscheinlich nur Phialinen mit ausgestrecktem Halse sind. Beim gewöhnlichen Verhalten schwimmt entweder das Thierchen mit vorgestrecktem (sogenanntem) Hals rasch in Wellenlinien, ohne merkbare Drehung um die Längsaxe, schaukelnd, oder liegt an einer Stelle und tastet mit dem langen Hals nach allen Seiten umher; tritt Diastrophie ein, so wird der Hals etwas verkürzt und baumelt nun als flossenartiger Schwanz nach, und die Bewegung erfolgt geradlinig, so dass die Bewegungslinie einer Spirale mit sehr engen Windungen ähnelt. Manchmal ziehen die Trachelocercæ den Hals ganz ein, so dass nur der zungenförmige Endtheil mit seinen Wimpern oder auch diese nicht mehr vorragen und schwimmen mit dem verdickten (wahren) Vordertheil voran; der Körper ist dann oval, manchmal fast kuglig. Lacrymarien sieht man ebenfalls bald mit dem Hals, bald mit dem Leib voraus schwimmen, wobei der Hals als Schwänzchen nachzittert; ausserdem überschlagen sich und überpurzeln diese Thierchen oft auf das lächerlichste. Auf tab. IX mittl. Abth. sind verschiedene Formen dieser Gruppe abgebildet; darunter auch diastrophische, z. B. fig. 11, 14, 15. Bei Stentor Roeselii sind in der umgekehrten Bewegung die kleinen Wimpern des Hinter und Vordertheiles in lebhafter Schwingung, die grossen um die Mündung ruhig zusammengelegt. Vorticellen (ich habe namentlich V. infusionum und chlorostigma im Auge) verhalten sich in der Zeit, wo sie noch keinen Stiel entwickelt haben, ganz gewöhnlich diastrophisch. Ihr Körper hat nun entweder die Gestalt eines kurzen Kegels oder die einer Glocke, (selten einer Kugel,) aus deren breitem Theil in der Mitte ein kurzes konisches Zäpfchen schnabelartig hervorragt. Namentlich die kegelförmigen gleichen, wenn sie sich auf einem Pole drehen, täuschend der Halteria (Trichodina) grandinella, wenn sie nicht wirklich mit ihr identisch sind. Es finden nun folgende Bewegungen statt. Beide Formen drehen sich auf einem Pol oft so erstaunlich schnell, dass die Umrisse verschwinden; sie erscheinen bei dieser Stellung in Kreisform. Stehen sie schief im Tropfen, so wird der Kreis verzogen und bei den birnförmigen stehen dann die Wimpern des dicken Endes in 1 oder 2 Büscheln lang weg. (Hieher Trichoda Trochus Müll. p. 165, t. 23, f. 8, 9.) Oder sie schwimmen in liegender Stellung und zwar mit dem einem oder andern Ende voraus; die grossen Wimpern stehen sowohl bei den birn- als glokenförmigen am dickern Ende; wird nun verkehrt geschwommen, so wedeln diese langen Wimpern in 1 oder 2 Büscheln dicht zusammengelegt schnell hintenher, und die sonst gar nicht

wahrnehmbaren am entgegengesetzten Ende kommen obschon sehr zart zum Vorschein *). Bei den glockenförmigen (oder kugelförmigen) wird also das Zäpfchen in der Mitte bald vorne, bald hinten gesehen werden; im erstern Fall dient es bisweilen wie ein Rüssel zum Tasten, im letztern stellt es einen schwanzförmigen Anhang vor. Schwimmen die glockenförmigen mit dem breiten Ende voraus, so werden oft die äussern Wimpern jeder Seite schief vorgestreckt, wodurch also 2 Büschel entstehen, während die mittlern rasch schwingen. Fast alle Bewegungen der ungestielten Vorticellen erfolgen mit staunenswürdiger Schnelligkeit, im gestielten Zustande ganz langsam. Glockenförmige mit dem stumpfen ungeschabelten Ende voraus schwimmend bewegen sich langsamer vorwärts, aber ihre Längsaxendrehung ist sehr rasch.

Phytozoidia. Ihre Bewegung wird bei den Filigeris und den meisten Sporozoidiis durch 1—4 Fäden, bei wenigen Sporozoidiis durch Wimperbüschel am Vorderende oder Wimpern an der ganzen Körperfläche vermittelt, siehe S. 101 ff. Fäden und Wimpern entzogen sich wegen ihrer erstaunlichen Feinheit (D. lässt erstere noch unter $^1/_{30000}$ MM. herabgehen, was wohl zu viel ist) länger der Beobachtung, als die Wimpern der Ciliata; doch hat ausnahmsweise schon Backer die Bewegungsfäden bei Volvox globator gesehen und sie als die wahren Vermittler der Bewegung erkannt. Und zwar er allein unter allen ältern Beobachtern, denn sie sind auch Leeuwenhoek und Müller entgangen. Diese Fäden der Phytozoidien sind ausser allem Zweifel so gut das die Bewegung dieser Wesen bewirkende, als die Wimpern der Ciliata; sie sind das Lebendigste und Sensibelste an diesen Körperchen, aus der zartesten kontraktilen Substanz gebildet, beständig von Strömungen durchdrungen und ihre Bewegung ist eine anscheinend willkührliche. Sind diese Fäden verloren gegangen, so wird das Schwimmen unmöglich und es findet höchstens noch Kriechen statt. Fäden und Wimpern gehen bei umhüllten Formen stets von dem innern aus Protoplasma gebildeten weichen Körper aus; die Wimpern der Sporozoidien von Vaucheria, Prolifera etc. verhalten sich wie die Wimpern der Ciliata. Die Natur hat den mikroskopischen Lebensformen solche Organe gegeben, oder vielmehr, dieselben erzeugen aus ihrer eigenen Natur, ihrem innersten Lebensgrunde solche Organe, wie sie zur Bethätigung ihrer Idee (zur Erreichung ihrer Bestimmung) am angemessensten sind. Obschon aber dem Protoplasma die Fähigkeit immanent ist, solche Fäden und Wimpern zu projiciren, so kann dieses *nur einmal* geschehen, so dass das Wesen, wenn es diese unersetzlichen Organe verliert, schwerfällig und hülflos wird. Bestimmung dieser Organe ist, das Gelangen an angemessene Entwicklungs- und Fortbildungsstätten zu vermitteln; sie wirken, was z. B. die Schleudern oder die vom Winde getriebenen Samenflügel und Federkronen, haben aber das Bewegungsprincip nicht ausser sondern in sich.

Gleich den Wimperthierchen können auch die Phytozoidien ihre Bewegungsorgane so in Thätigkeit setzen, dass weder ein Vor- noch Rückschreiten statt findet; diess geschieht, wenn der Faden oder die Fäden ausgestreckt werden und nur die Spitzen rotiren. Erfolgt dieses schnell, so sieht man auch bei stillliegenden Individuen den Faden nicht, wohl aber den Wirbel, welchen er erregt. Wie in jedem Organ, so tritt auch in diesen einfachsten wieder Mannigfaltigkeit der Wirkung ein. Bei Peranema und manchen Monadinen z. B. wird der Faden nur an der Spitze, bei Euglena und Astasia in seiner ganzen Länge schlangenförmig bewegt. Manchmal, wo 2 Fäden

*) Es ist nicht ganz sicher, ob in solchen Fällen die Wimpern nur dicht an den Leib gelegt und daher unsichtbar werden oder ob ein völliges Einziehen und wieder Vortreiben der Wimpern in raschem Wechsel möglich ist.

vorkommen, sind sie ungleich, der dünne rascher, der stärkere langsamer bewegt oder dieser nach hinten gerichtet, nachschleifend, manchmal zur Stütze dienend, auf der sich das Thierchen herumdreht; doch ist die Grenze zwischen Bewegungs- und Stützfaden nicht immer fest. — *Rückwärtsschwimmen* kommt bei Phytozoidien wohl vor obschon selten, — aber weil eben durch das Vorhandensein von Bewegungsfäden nur an *einem* Körperende die bestimmte Differenz zwischen beiden Enden ausgesprochen ist, eigentlich mit Formänderung verbundene *Diastrophie* kaum. Wenn Cryptomonas polymorpha* rückwärts schwimmt, so geschieht dieses mehr in Schlangenlinien und erfolgt durch eine einfache Umkehrung der Wirkungsweise der beiden Fäden. Wirbeln diese oder ihre Spitze so, dass beim Aufschlag das Wasser gegen die Seiten des Vordertheils des Thierchens getrieben wird (wie man beim Schwimmen mit den Händen das Wasser zurückschlägt), so geht der Vordertheil voraus; wird aber im Niederschlag jeder elliptischen Bewegung der Fadenspitze das Wasser vom Thierchen weggepeitscht, so geht der Hintertheil voraus, es schwimmt rückwärts. So fährt ein Dampfschiff rück- oder vorwärts, je nach der Drehrichtung der Räder. Im Allgemeinen ist auch die Bewegung der Phytozoidien eine *spiralige*, mit sehr verschiedenem Verhältniss der Geschwindigkeit der Längsaxendrehung zur Geschwindigkeit des Fortrückens. Bei manchen Monas und Cercomonas (Bodo E.) ist die Bewegung sehr unregelmässig, zitternd; manchmal werfen sich die Thierchen mittelst der Bewegungsfäden gewaltsam herum, machen förmliche Sprünge. Bei Cryptomonas polymorpha bemerkte ich öfters ein Zucken oder Fortschiessen wie durch *Elektricität* hervorgebracht; das Thierchen erlitt gewaltsame, plötzliche Rucke, wurde oft eine Strecke fortgeschleudert. (Aehnliches scheint E. p. 42 bei seiner Cr. glauca beobachtet zu haben.) Manchmal sieht man ganze Schaaren von Monaden, z. B. M. Lens und Cercomonas mit den Fäden aufgestützt, das Hintertheil nach oben gekehrt, auf derselben Stelle in stark *zitternder* Bewegung verharren; diese sehr charakteristische Bewegung nahm ich ebenso bei Chlamydomonas und Trypemonas wahr. — Beim Fortrücken der Phytozoidia (wie bei den Ciliaten) wird wieder eine Spirale mit weitern oder engern Windungen beschrieben, indem gleichzeitig langsamere oder raschere Drehung um die Längsaxe statt findet. Auch bei den Sporozoidien findet beim Fortrücken Drehung um die grosse Axe statt; eine ziemlich rasche z. B. bei den Sporen der Vaucheria Ungeri Thuret's, schon in der Zelle und noch schneller im Freien. Auch bei den Vaucheriasporen geht immer der vordere hellere Theil voran. Hysginum schwimmt vor- selten rückwärts, immer unter Drehung um die Längsaxe, oft in einer Wellenlinie. Innere und äussere Ursachen verwandeln oft die regelmässige Bewegung in eine anomale. — Das weit geltende Gesetz spiraliger Bewegung wird sogar dann noch eingehalten, wenn Phytozoidien ihre Fäden verloren haben und dann vermöge der Contraktilität des Körpers nur noch langsam *kriechen* können, was Euglena viridis und spirogyra nach meiner Beobachtung immer mit Längsaxendrehung thun.

Die Bewegung der *Vibrioniden* ist rasch und energisch; Bacterium Termo verrückte hiebei Kugeln von Hysginum nivale, deren kubischer Inhalt den seinen wenigstens 1000mal übertraf. Gegen das — von Andern behauptete — Dasein von Bewegungsfäden spricht schon die gleiche Bildung beider Körperenden; ferner dass die Vibrioniden, wie ich bei V. Bacillus und bei den Spirillen direkt beobachtet habe, unterschiedslos bald mit diesem bald mit dem andern Ende voraus gehen können; wie bei Bacillarieen sah ich bisweilen zahlreiche Individuen nach einer bestimmten Richtung fortgehen und dann ohne umzuwenden, nach dem Ausgangspunkte zurückkehren. Eine der feinsten Wahrnehmungen mit Combination f bei den grössern Ex. von Bacterium

Termo lehrte, dass dieselben sich ebenfalls unter rascher Drehung um die Längsaxe, also *spiralig* bewegen, wobei sie ausserdem oft zittern, sich vielfach überschlagen, in Wellenlinien auf- und niedersteigen. Die Vibrionidenbewegung überhaupt verliert schon mehr den *willkührlichen* Charakter, um den *automatischen* anzunehmen; sie ist schon etwas jener der Oscillarieen ähnlich, nur unvergleichlich rascher und veränderlicher.

E. stellt die wunderliche, um Bern seltene Spirochæta plicatilis mit Recht als eigene Sippe auf, während sie D. unpassend den oft starren Spirillen zutheilt. Dieses einem langen, spiralgewundenen Faden gleichende Geschöpf windet sich im Tropfen ungemein lebendig, wie eine Schlange oder Naide, streckt und ringelt sich. Eines hob, sich mehr gerade streckend, das eine Ende, etwa ein Fünftheil des Ganzen wie eine Schlange in die Höhe, damit herumsuchend und tastend und zugleich vorwärts strebend, wobei alsobald Fortrücken der ganzen zu Boden liegenden Spirale erfolgte. Nun senkte sich das erhobene Ende zu Boden und im selben Augenblick war es, als liefe etwas rückwärts durch die ganze Spirale an deren anderes Ende; sogleich, wie jenes rücklaufende Princip an diesem Ende angekommen war, erhob sich dasselbe, ganz wie früher das entgegengesetzte, suchte, tastete und auf seinen Impuls setzte sich die ganze Spirale nach einer von ihm bestimmten, der vorigen mehr oder minder, oft diametral entgegensetzten Richtung in Bewegung, wobei das zunächst vorher thätig gewesene Ende so passiv dem Impuls folgte, wie alle übrigen Theile der Spirale. Auf diese Weise wechselte in einer halben Stunde die Polarität regelmässig wohl 60 — 70 mal und sprang von einem Ende auf das andere über, die ganze Spirale folgte passiv dem jedesmal von einem der Enden gegebenen Antrieb, und so rutschte das seltsame Wesen schnell im Tropfen herum; schwimmen, wie E. sah ich es nicht, vielleicht weil das Wasser sehr seicht war. Sowohl im Leben als nach dem Antrocknen war mit keiner Vergrösserung eine Spur von Gliederung zu entdecken; die ganze Spirale, eine volle Neuntellinie lang und nur $^1/_{2000}$ ''' dick, erschien durchaus homogen. Dieser Umstand in Verbindung mit der vollkommensten Diastrophie könnte auf den Gedanken bringen, dass man hier doch nur ein einfaches Wesen vor sich habe. E. hat bestimmt Gliederung wahrgenommen; es kann diess ein früherer Zustand sein und später Verschmelzung der zahlreichen aus fortgesetzter Theilung eines einzigen hervorgehenden Glieder mit Vermischung ihrer Trennungslinien eintreten. — 2 andere viel kleinere Exemplare, höchstens $^1/_{50}$ ''' lang, kaum $^1/_{6000}$ '' breit, (so breit wie die Bewegungsfäden einer bedeutend kleinen, daneben liegenden Chlamydomonas pulvisculus) krochen und liefen auf das sonderbarste hin und her, der ganze Faden schlug sich auf sich selbst zurück, bildete Schlingen etc. An Wahrnehmung einer Gliederung war hier noch weniger zu denken *). — Es sind in den kleinsten Wesen ohne

*) Zur Vergleichung mögen folgende Beobachtungen dienen. Ein an einem Ende abgebrochener Faden von Oscillatoria princeps Vauch. bewegte sich abwechselnd mit dem einen und andern Ende voraus, bald in dieser, bald in jener Richtung. Als ich ihn ansichtig wurde, schritt das unversehrte zugerundete Ende voran, schob hindernde Körper zur Seite oder vor sich her. Diese langsame Bewegung dauerte einige Minuten, wobei etwa nur $^1/_8$ ''' Raum zurückgelegt wurde, dann allmälig langsamer werdend, hörte sie zuletzt ganz auf uud unmerklich begann nun die Bewegung mit dem abgebrochenen Ende voran, genau den gemachten Weg zurückmachend. Als die Bewegung in dieser Richtung wieder einige Minuten gedauert hatte, begann wieder die entgegengesetzte und so in stetem Wechsel die ganzen $^3/_4$ Stunden der Beobachtung. Wachsthum, Verlängerung des Fadens fand hiebei nicht statt. — Die hin und her schreitende Bewegung war aber auch mit *Spiraldrehung* verbunden, welche (unter dem Mikroskop) von der Linken zur Rechten statt hatte, wenn man auf das unversehrte Ende reflektirte. Ging das verletzte Ende voran, so blieb doch die Richtung der Spiraldrehung ganz die gleiche, aber natürlich

sichtbare äussere Organe Bewegungen möglich in Folge eines Systems innerer Strömungen, welche unaufhörlich den Schwerpunkt ändern und zugleich bald dem einen bald dem andern Pol ein Uebergewicht verleihen, wodurch Drehen und Fortrücken entstehen muss. Ein lebendes Atom, wie Bacterium Termo ist lange noch gross genug, um ein System dieser subtilen Kräfte in sich zu tragen. Endlich können auch durch Elektrizität oder chemische Prozesse in *unorganischen* Wesen Bewegungen veranlasst werden, die willkührlichen täuschend ähnlich sind**).

Von den Gestaltänderungen der Infusorien.

Metabolie. Hirunter verstehe ich die durch *innere Vorgänge* bedingte *wechselnde Gestaltänderung.* Seit langem bei den Amiben bekannt ist sie bei den Infusorien so viel als nicht beachtet worden.

Bei den Ciliaten ist diese Erscheinung selten, eigentlich nur bei Trachelocerca und den wenigen verwandten Formen beobachtet. Der Körper geht in mehr oder minder raschem Wechsel aus der Kugel- in die Ei- und Spindelform über, der Hals wird hiebei ungemein verlängert, dünn ausgezogen oder bis zum Verschwinden in den Körper kontrahirt. Tab. IX mittl. Abth. f. 11, 13, 15. Eben dort f. 10 sind einige Gestalten einer kleinen Trachelocerca eder Phialina abgebildet, welche possirlich schnelle Bewegungen machten und hiebei ihre Form fast wie eine Amiba (etwa

---

schien sie dem auf dieses Ende gerichteten Auge nun von Rechts nach Links vor sich zu gehen. Weil das unverletzte Ende ein wenig gekrümmt war und bei der Drehung desshalb bald nach Rechts, bald nach Links gerichtet erschien, so sah es fast aus, wie der Kopftheil eines langen kriechenden Wurmes, der tastend sich bald nach dieser, bald nach jener Seite wendet, und konnte einen Unerfahrenen mit dem Schein der Willkühr täuschen, während doch der ganze Akt vollkommen automatisch war. In den einzelnen Theilen des Fadens fand hiebei durchaus keine Bewegung statt. Andere Fäden der gleichen Oscillatorie im selben Tropfen waren vollkommen ruhig. Spirulina solitaris K. Phyc. germ. p. 156, tab. Phycol. 37, V fand sich einst im Sept. auf dem Belpmoos in Gräben mit faulenden Blättern. Ich beobachtete Fäden $^1/_7$''' lang, $^1/_{1600}$''' dick; die Windungen hatten $^1/_{700}$''' Länge und standen $^1/_{1000}$''' von einander ab. Die Bewegung bestand 1) in einem *Hin- und Herkriechen* des ganzen blassgrünen) Fadens nun in dieser, dann in entgegengesetzter Richtung unter *Spiraldrehung,* wobei sich die jedesmalige Vorderspitze ganz so bewegt, wie ein Bohrer von links nach rechts, ohne nach der Seite auszuweichen; 2) in einem *pendelartigen Schwingen* des entgegengesetzten Endes; dessen Spitze bewegt sich natürlich wegen der Continuität nnd Steife des Fadens in *entgegengesetzter* spiraliger Richtung, aber zugleich beschreibt es scheinbare Pendelschwingungen, die auch nur Spiralen, aber von viel weiterem Umfang als die ersten sind. Nachdem nun das eine Ende einige Minuten lang in dieser Richtung fortgeschritten ist, wechselt ohne merkbare Ursache die Polarität und es wird nun das andere Ende zum Fortschreitenden. Bei Mangel an Lebensenergie und Wasser fehlt die pendelartige Bewegung des einen Endes und es bleibt nur die kriechende. — Bei einer andern sehr grossen Spirulina (grün, $^1/_{300}$''' dick) aus dem RW., noch am meisten der Sp. Zannardinii Kütz. verwandt, sah ich zugleich die pendelartige und die drehende Bewegung. Manchmal rücken Oscillatorien doch auch ohne Drehung fort, aber äusserst langsam. — Die merkwürdige Natur von Oscillatoria, Spirulina etc. ist noch nicht völlig erkannt. Kützing behauptet von den Oscillarieen überhaupt, die Schnelligkeit ihrer Bewegung vermehre sich mit der Wärme und mit der Energie des Wachsthums. Die O. sollen sich im Winter und im Dunkeln in den Schlamm verkriechen, im warmen Zimmer und in der Sonne aber alsobald hervorkommen, daher sie den Thieren nahe stehen mögen. Phycol. general. p. 181.

**) Bonsdorff aus Helsingfors zeigte der Naturforscherversammlung in Stuttgart 1834 den «künstlichen Proteus.» Er tropfte Auflösung von salzsaurer Thonerde in Kaliauflösung, wo dann durch Fällung und Wiederauflösung der Thonerde im Ueberschuss des Kalis chemische Wirkungen in den Tropfen der Thonauflösung entstanden, welche dieselben ganz den Bewegungen einer Amiba diffluens ähnlich und scheinbar lebendig gestalteten.

zwischen Amiba und Euglena) rasch veränderten, sich zuweilen auch diastrophisch verhielten. Ibid fig. 9 ist ferner ein kleines in seiner Stellung zweifelhaftes Wimperthierchen dargestellt, welches vielleicht doch in die Gruppe von Trachelocerca gehört und seine Form etwa wie eine Euglena veränderte. — Ein *Hin- und Herströmen* des Inhalts, wie bei manchen Phytozoidien wird in der Metabolie dieser Wimperthierchen nicht beobachtet, die Gestaltänderung vielmehr auf *innern Impuls* durch die ausnehmende Kontraktilität der wie Federharz sich verhaltenden Substanz ermöglicht.

Eben so unter den Phytozoidien bei Euglena und Astasia, wo Metabolie wie bei den genannten Ciliaten *ohne* periodische Regelmässigkeit stattfindet. Anders verhält sich die Sache bei Eutreptia viridis * und Astasia margaritifera Smarda; bei diesen erfolgen die Gestaltänderungen in regelmässiger rascher Wiederkehr, wobei scheinbar der Inhalt unausgesetzt von hinten nach vorne und wieder nach hinten unter peristaltischen Undulationen der Hülle strömt, während die Thierchen herumschwimmen. Astasia margaritifera verändert die Gestalt so, dass sie bald hinten, bald vorne, bald an dazwischen liegenden Punkten eine Anschwellung zeigt, die stets von hinten nach vorne (nicht umgekehrt) fortrückt. So wie die Anschwellung ganz vorne angelangt ist, ja noch ein wenig früher, bildet schon wieder das Hinterende ein Knöpfchen; nun scheint die ganze Masse im Schlauch, welchen das Thierchen darstellt, (ohne Anschwellung) rasch nach rückwärts zu strömen und sich am Hinterende aufzustauen, welches einen immer grösser werdenden Knopf formirt. Wenn die Anschwellung des Hinterendes das Maximum erreicht hat, beginnt das Schwänzchen hervorzutreten und indem sich dieses verlängert, läuft wie durch Pressung und Einschnürung die Anschwellung rasch von hinten nach vorne, um bald wieder am Hinterende zu beginnen und so wiederholt sich der Vorgang in einer Minute wohl 15—20 mal, wobei das Thierchen mittelst der Schwingungen des Fadens immer herumschwimmt. — Es wurde gesagt, die ganze Masse scheine, wenn die Anschwellung vorne angelangt sei, rasch im Schlauche nach hinten zu strömen und sich am Hinterende aufzustauen. Bei ganz scharfer Beobachtung *glaubte* ich mich aber zu überzeugen, dass in der That keine Veränderung in der gegenseitigen Lage der perlartigen Bläschen im Innern (Blastien) stattfindet, sondern diese unbeweglich der Wand adhäriren. Daher können auch Vorder- oder Hintertheil wenn sie sich vermöge der Elastizität zu einem dünnen Röhrchen ausziehen, von Bläschen ganz leer erscheinen. Die unaufhörliche Gestaltveränderung wäre dann so zu erklären, dass nicht der Inhalt, sondern ein unsichtbares (dem Nervenäther analoges?) Princip hin- und herströmt, welches die Anschwellungen verursacht. Dass ein Fortschreiten der Anschwellung (diese ist den rasch wechselnden Muskelauftreibungen bei gewissen Krämpfen vergleichbar) *nur* von hinten nach vorne, nicht auch von vorne nach hinten stattfindet, steht wohl in Beziehung zur Differenz des hintern zum vordern, Faden tragenden Ende. — Distigma Proteus E. scheint weiter nichts, als eine kleinere Form von Astasia margaritifera, welche ihren Faden ganz oder theilweise verloren hat, daher oft nur kriechen, nicht mehr schwimmen kann, aber die peristaltischen Bewegungen weil diese in der Körpersubstanz begründet sind, fortwährend noch macht. Auf tab. 9 untere Abth. f. 1 ist Eutreptia viridis * abgebildet; die 5 dargestellten Formen a—e drücken genau die Folge ihrer Gestaltänderungen im Schwimmen aus. In a ist die Anhäufung vorne, das Hinterende spitzig ausgezogen, dann folgt b, in welchem schon die Verkürzung und Erweiterung des Hinterendes zu einem Knöpfchen erscheint, bei c hat sich dieses sehr vergrössert, bei d ist die ganze Masse hinten aufgehäuft, aber schon zeigt sich wieder der Anfang des Spitzchens am Hinterende, bei e hat die nach vorne rückende Ausdehnung und Anschwellung schon die Körpermitte erreicht und von einem Pol

gesehen, erscheint jetzt das Thierchen scheibenförmig; auf e folgt dann wieder a und so fort. Gleiche Veränderungen zeigt die einfadige Var. t. X, f. 5 die ich früher Euglena Eutrepia nannte. Distigma viride E. scheit bloss die unentwickeltere, z. Th. ihres Fadens beraubte Eutreptia. Nicht bei allen Individuen erfolgen die Gestaltänderungen so klar und regelmässig, sondern nur die gesunden, normalen, wohl ausgebildeten sind auch die vorzugsweise metabolischen; bei andern geschieht dieses weniger klar, gleichsam plumper; es wird die eine oder andere Form, die der Kugel, der Scheibe länger beibehalten etc. *) — Auf tab. XV, fig. 18 findet sich ein kleines, grünes Thierchen abgebildet, welches ich früher als Bodo viridis E. bestimmte, das aber vielleicht nur eine besondere Entwicklungsstufe der Euglena viridis ist. Es ist das gleiche, an welchem die S. 62 erwähnten Beobachtungen über den Einfluss einer nahrungsreichen und nahrungsarmen Infusion angestellt wurden. Dieses Thierchen in den ersten Tagen farblos, dann grünlich, zuletzt hellgrün werdend, war zuerst konisch, hinten zugespitzt, unverändert wie a, b, f. 18; einmal aber, als der Tropfen nahe am Verdunsten war, zeigten die Individuen während dem Schwimmen merkwürdige Gestaltänderungen, trieben in raschem Wechsel unregelmässige blasige Fortsätze hervor, zogen andere ein, änderten den ganzen Umriss, s. f. 18, c. — Auch bei *Monadinen* findet sich Metabolie. Eine Monas in einem faulenden Sumpfwasser änderte auch während dem Schwimmen ihre Gestalt, ward unregelmässig sphäroidisch, langgestreckt, in der Mitte eingeschnürt (dann der Monas constricta D. ähnlich, welche aber diese Gestalt beibehält) etc. S. tab. XV. fig. 4. D. hat ohne Zweifel unter seiner M. varians p. 284 die gleiche Form vor sich gehabt; es frägt sich freilich noch, ob diese Erscheinung einer bestimmten eigenthümlichen Species angehört, oder nur ein durch besondere Umstände bedingter *Zustand* einer schon bekannten Species, etwa der M. Lens ist. Die tab. XV, f. 4 unter a, b, c abgebildeten Formen ($^1/_{500}$ — $^1/_{180}$ ''' gross), welche sich beieinander in einem ganz kleinen Gläschen befanden, schienen zusammen zu gehören; die mehr sphäroidischen Exemplare a liessen sich übrigens auf M. Lens beziehen, die unter b auf eine Cercomonas, die unter c auf Monas constricta D., — aber wie gesagt, *dieselben* Individuen änderten ihre Form auf verschiedene Weise; die Bewegung war um so zitternder, unsicherer, je monströser die Form.

Bleibende Gestaltänderung durch besondere Umstände. Solche tritt bei Thierchen z. B. ein, wenn man einzelne Tropfen mit ihnen einige Tage vor dem Verdunsten schützt. In Aufgüssen mit sehr reichlichem faulendem Thierstoff, wo das Fluidum dicklich wird, nehmen die Thierchen eine sehr abweichende Form an, werden monströs, verkrümmt, zusammengedrückt und ihre Bewegung ist sehr langsam. Oft finden sich solche monströse Formen mehr auf dem Grunde der Gläser oder in Wässern, deren Beschaffenheit ihnen nicht zusagt. Diess erinnert an die abnormen

---

*) Wie bei allen Lebensprozessen kommt nämlich auch hier Anomalie und Verkümmerung vor. Bei einer A. margaritifera, welche auf der Objektplatte fortkroch, ging das Hintertheil voraus, der Faden wurde nachgeschleift; der Inhalt strömte scheinbar wie bei den schwimmenden abwechselnd nach vorne und hinten. Ein anderes Thierchen *vielleicht* derselben Species, s. t. IX, unt. Abth. f. 4. lag immer an der gleichen Stelle, und sah zuerst aus wie a. Bald begann nun der Inhalt aus der vordern Abtheilung sich durch den engern Theil nach hinten zu bewegen; im selben Maasse, als die grosse vordere Blase von ihrem Inhalt sich entleerte, füllte sich die kleine, zuerst kaum wahrnehmbare hinterste Blase und begann, sich vergrössernd, an der mittlern hin und her zu baumeln. Endlich war die grosse Blase ganz leer und man konnte keine weitere Veränderung mehr wahrnehmen. Dieses Individuum hatte wohl einen Druck erfahren und die beobachtete Erscheinung war die letzte anomale Aeusserung seiner peristaltischen Bewegung.

und verkrüppelten Gestalten, welche nach Lallemand die Spermatozoidien im Sperma alter, kranker (oder unvollständig kastrirter) Individuen annehmen. Man begreift nicht, wie E. sagen kann, dass bei den Infusorien keine Missbildungen vorkämen. — In einer Infusion mit faulenden Flussmuscheln hatte sich Paramecium Colpoda fast bis zur Unkenntlichkeit verändert. In lange zu Hause gestandenen Sumpfwässern zeigten sich eigenthümliche Formen von Paramec. caudatum; das Vorderende war nach unten zurückgeschlagen und am ganzen Vordertheil waren die Wimpern viel stärker entwickelt, als gewöhnlich; der Körper war fast walzig. In einem eben geschöpften Sumpfwasser zeigte sich ein Paramec. caudatum von matter Bewegung und mit einer ungeheuern Vacuole; s. tab. V, fig. 1. Von Paramec. Aurelia sah ich unter gewöhnlichen manchmal Ex., wo die ganze Vorderhälfte vollkommen leer, krystallartig durchsichtig war; in der hintern befand sich ein grosser, glasheller, leerer Raum, umgeben von einigen Bläschen. Wieder andere Ex. waren sehr flach zusammengedrückt. Vom gleichen Thierchen erschien in einer alten Infusion ein Ex., wo das vorderste Dritttheil von den 2 hintern abgeschnürt und verdunkelt war. Auf tab. V, fig. 2 b—k sind merkwürdige Monstrositäten von Par. Aurelia aus einer Infusion mit einer faulenden Anodonta abgebildet, so wie ein gleichfalls entstellter Chilodon Cucullulus, ibid. a. Sie waren sehr zahlreich, sämmtlich sehr träg, hatten wenig Lebenskraft, stellten bald ihre Bewegung ein und blieben zusammenschrumpfend im Tropfen liegen. Druck etc. fand durchaus nicht statt; ich liess den Tropfen direkt aus der Muschel auf den Objektträger fallen. Paramec. versutum aus einem Glase mit faulender Chara war so stark gefaltet, wie dieses P. Aurelia und z. Th. ungewöhnlich, bis 1/7''' gross geworden. In einem andern faulenden Wasser fand es sich verkrümmt, blasig aufgetrieben, auch in seiner Textur verändert; unter wieder andern Umständen hatten Ex. des gleichen Thierchens in faulenden Infusionen ihr Grün fast ganz verloren und den Leib abgeflacht. Unter faulenden Conferven fanden sich einmal ganz lang gestreckte, cylindrische und dabei verdrehte, verkrüppelte Ex. Von Par. Leucas schwammen einst im gleichen Tropfen mit unversehrten Ex. membranartig zusammengedrückte, erweiterte, verbogene. Von Colpoda Ren ist eine ganz entstellte Form t. V, f. 7 a, abgebildet; nachdem sie sich 1—2 Sekunden auf demselben Fleck herumgedreht, floss sie wieder zusammen wie Quecksilber und nahm ihre gewöhnliche Form ibid. b an, doch nicht mehr ganz vollkommen, sondern eine weniger gestreckte, mehr abgestutzte als die andern Ex. neben ihr. Von Chilodon Cucullulus zeigte sich eine verdrehte und längsgefaltete Form. Mit diesen Wesen nicht ganz vertraute Beobachter könnten wohl durch solche Gestalten zur Aufstellung neuer Species und Sippen verleitet werden. — Von Glaucoma scintillans sind t. V, f. 11 a—d missbildete Ex. aus einer Schwefelquelle abgebildet; aus andern Wassern sah ich manchmal neben normalen fast cylindrische Formen und solche mit grossen hervorgetriebenen Sarcodeblasen oder mit einer tiefen Aushöhlung, auch Ex., oval mit langer Längsfalte wie Paramecium, am Hinterende ausgerandet. In einer Gosse unter dichtgedrängten Massen von Polytoma und Euglenen fanden sich stiellose Ex. von Vorticella microstoma in grosser Zahl, welche sämmtlich den Körper etwas gekrümmt und am Vorderende so übergebogen hatten, dass ich sie unter *schwacher* Vergr. zuerst für Kolpoden hielt. Von Urocentrum Turbo zeigten sich einmal Ex., welche hinten 1—2 hyaline Blasen hatten, die von äusserster Zartheit, aber so gross und grösser als die Hälfte des ganzen Thieres waren. Es platzte eine dieser Blasen und augenblicklich zerfloss die ganze Substanz. Einmal konnte ich lange nicht aus einem Thierchen kommen; endlich wies es sich als Loxodes rostrum E. aus; er hatte das Vorderende nach unten umgeschlagen, und drehte

sich wohl ein paar 100 male auf dem gleichen Fleck herum. Ein Tropfen Weingeist, Säure etc. bewirkt die merkwürdigsten Gestaltänderungen; koncentrirte Essigsäure dem Tropfen zugesetzt verursacht Verzerrung und weites Klaffen der Mundöffnung.

Phytozoidia. In einem mehrere Wochen zu Hause stehenden Sumpfwasser hatte sich die früher sehr zahlreiche Cryptomonas polymorpha * bedeutend vermindert; die noch vorhandenen Ex. schwammen viel rascher als früher; zugleich hatte fast die Hälfte der Individuen eigenthümliche Anhängsel. Es waren krystallhelle Bläschen, sphäroidisch, keulenförmig etc. und sie fanden sich immer nach vorne zu, unten oder seitwärts. Diese Individuen, der grünen und hyalinen Var. angehörend hatten anderes Benehmen und unstäte Bewegung; einige verlängerten sich nach hinten fast schweifartig; s. tab. XI, f. 1 E. Es war kein Grund für diese ausserordentliche Veränderung zu entdecken. Eine bedeutende Zahl normaler C. polymorpha zwischen Glasplatten zerrieben gibt eine Masse mehr oder weniger dunkler Scherben, ibid. H; sie haben demnach wenigst in gewissen Zuständen einen festen Panzer. Druck und Reibung fortgesetzt verkleinern die Scherben, ohne dass sie in Moleküle zerstiebten. Dass nun doch unter manchen Umständen solche weiche Hervortreibungen, den Sarcodeblasen der Ciliata analog entstehen können, zeugt wieder für die Veränderlichkeit dieser Wesen. Ebenfalls bei C. polymorpha kamen ein paar merkwürdige Anamorphosen vor: die eine bei manchen sehr grossen hellbraunen (selten grünlichen) Ex. besteht in einer schnabelförmigen Verlängerung des einen Eck's der vordern Ausrandung, ibid. D; manchmal sind solche grosse sehr wenig lebenskräftige Ex. auch noch missbildet. Die andere Anamorphose zeigt sich bei der kleinen hyalinen Var. mit sehr markirten Blastien (sehr selten auch bei der meergrünen); hier sind manchmal Tausende von Ex. hinten zugespitzt und aufgebogen, ibid. F; wenn sie dann in Wellenlinien schwimmen, scheinen sie mit einem kurzen Schweife zu wedeln. Einmal beobachtete ich eine Infusion mit Polytoma uva * (P. uvella E.), wo fast an jedem Individuum irgend ein Stück fehlte; da sah man auch deutlich, dass eine äusserst zarte Hülle vorhanden war. Durch die fehlenden Stücke entstanden lauter krumme Ausschnitte; sieh tab. XII, fig. 3 D. Sehr selten sieht man Individuen von Polytoma uva * nach hinten in eine kurze Spitze verlängert; öfters hingegen unregelmässige und missbildete Ex. Monaden nehmen im verdunstenden Tropfen oft ganz anomale Gestalten an; kurze, sphäroidische werden elliptisch, langgestreckt und dabei verkrümmt. In einem 3 Wochen alten Sumpfwasser zeigten sich einst Ex. von Anisonema Acinus, welche vergrössert, breiter, aber ganz dünnhäutig und verknittert waren. Sehr viele mikroskopische Wesen verändern ihre Gestalt und Lebensthätigkeit, wenn sie in aus dem Freien geholten Wässern überhaupt fortbestehen. — Phacus pleuronectes sah ich einmal mit ganz breiter, durchsichtiger nur mit wenigen grünen Molekülen erfüllter Schale. Tab. X, unt. Abth. f. 1 * * * sind 3 verkrüppelte Ex. von Eutreptia viridis abgebildet; bei diesen erfolgte die Metabolie unvollkommen und unregelmässig. — Bei einigen 2fadigen Phytozoidien bildet sich bisweilen nur *ein* Faden aus. So bei Eutreptia viridis; 1fadige Ex. sind tab. X, f. 5 abgebildet; ich hielt sie früher für eine unbeschriebene Species von Euglena, aber sie kommen in allen Merkmalen, auch der Metabolie mit Eutreptia viridis überein. Auch bei Cryptomonas polymorpha scheint bisweilen nur ein Faden vorzukommen; ebenso manchmal bei Polytoma uva *. Ich sah einige Male zahlreiche einfache und in Theilung begriffene Individuen von letzterem Thierchen mit nur einem Bewegungsfaden (und zwar an lebenden, angetrockneten und durch Jodtinctur getödteten) zwischen denen mit zweien, mit welchen sie Grösse, Farbe, Bewegung, innern Bau gemein hatten. Es wären diese Individuen dann wohl für Monas punctum E.

zu halten. Bei einigen grössern trat der Faden aus einer kleinen Spalte hervor, bei allen aber genau aus der Mitte des Vordertheils. Vielleicht ist der Besitz zweier Fäden Folge einer vollkommneren Ausbildung, zu welcher nicht alle Individuen gelangen.

Vibrionida. In einer sehr nahrungsreichen Infusion wimmelten so unzählbare Individuen von Leucophrys pyriformis E., Spirillum undula, Polytoma uva und Bact. Termo, dass jene so zu sagen ganz in sie verwandelt schien. Brachte man nun ein Tröpfchen in einen Tropfen Brunnenwasser auf die Objektplatte, so bildete alsobald ein Theil der Spirillen durch Gerinnung *Kugeln* an sich, mit denen sie sich anomal bewegten, manche noch leicht, andere mühsam. S. tab. XV, f. 28. Goss man eine kleine Portion dieser von Leben wimmelnden Infusion in 1/2 Unze Brunnenwasser, so waren nach 3 Stunden Spirillum und Polytoma bis auf schwache Reste todt, z. Th. spurlos aufgelöst, also unter den neuen Umständen nicht lebensfähig; die Leucophrys aber hielt dieselben unverändert aus. Die durch Lokalität, Nahrung, Temperatur, Erscheinungszeit und noch unbekannte Umstände bewirkte grosse Veränderlichkeit noch mehr der Phytozoidia als der Ciliata, ihre Abhängigkeit in Entwicklung, Gestaltung und Fortpflanzung von Feuchtigkeit, Umgebung, Druck, Wärme, Licht (vergl. hier *Morren* in Ann. d. sc. nat. 1835, Zool. III), die verschiedene Form, Bewegungsart, Lebensenergie in anders beschaffenen Aufgüssen und Wässern zeigen klar, dass der *Begriff der Species* bei ihnen weniger energisch und tief gegründet, deren Erscheinungs- und Ausdrucksweise in weniger enge Schranken eingeschlossen sind, als bei höhern Organismen, wo jedes Individuum die Species ungleich vollkommener repräsentirt, während bei jenen für ihr Bild eine Menge Formen und Entwicklungsstufen zusammengefasst werden müssen. Die Entscheidung, ob gewisse Gestalten niederer Organismen selbstständige Species oder nur Produkt besonderer Umstände seien, ist oft fast unmöglich.

Farben der Infusorien, Leuchten.

Die meisten *Ciliata* sind farblos; die grünen, braunen, rothen Körper in ihnen rühren öfters von verschluckten Substanzen her, die sich manchmal in farbige Säfte auflösen. Manchmal ist schwer zu unterscheiden, ob die Farbe so nur zufällig oder eigenthümlich sei; ersteres ist gewiss, wenn färbende Theile bald fehlen, bald vorhanden sind, wenn sie sehr verschieden gefärbt, unregelmässig von Gestalt, sehr ungleich gross und vertheilt sind. Manche Ciliata nähren sich von grünen Sporozoidien, Chlamydomonas, Chlorophyllkörnern, mit welchen man sie dann stets mehr oder minder angefüllt findet; dieses scheint bei Trachelocerca viridis, Vorticella chlorostigma, Phialina und Coleps viridis, vielleicht auch bei Actinophrys viridis und Glaucoma viride D. der Fall zu sein. Eigenthümlich hingegen ist die grüne Färbung durch kleine Körperchen, wohl Blastien*) bei Paramecium versutum, Loxodes Bursaria, Stentor polymorphus, Ophrydium versatile, durch violette, schwarze, gelbe, braune, rothe bei den andern Stentor, bei Nassula ornata, elegans, aurea, wohl auch viridis D., ferner bei Ophryoglena atra, Chilodon aureus, ornatus, Bursaria lateritia, aurantiaca, Leucophrys sanguinea, Panophrys rubra, Oxytricha rubra, radians D.**) Ist die Färbung bei Amphileptus viridis, Spirostomum

*) Dass solche Körperchen *chemisch* sich ganz wie Chlorophyllkörnchen verhalten und *physiologisch* doch die Bedeutung von Keimkörnern haben können, leuchtet von selbst ein.

**) Ferner bei den von mir beschriebenen: Ophryoglena panophryoides, griseo-virens, Panophrys sordida, Cyclogramma rubens, Paramecjum aureolum, Blepharisma persicinum.

virens und Holophria ovum wirklich diesen Thierchen eigen, so wäre sie hier nicht durch Körperchen, sondern bloss durch grünen Saft hervorgebracht. Bei Ophryoglena atra, dann bei der braunen O. acuminata, bei O. flavicans und Holophrya brunnea D. scheint die Färbung durch äusserst feine Moleküle zu entstehen; eben so bei den grau gefärbten Infusorien Urostyla grandis, Panophrys paramecioides * u. a. Der Farbstoff von Stentor polymorphus und ohne Zweifel auch den andern grünen Wimperthierchen und Phytozoidien verhält sich nach Schultze (Beitr. z. Naturgesch. d. Turbellarien, Greifsw. 1851) *chemisch wie Chlorophyll* und bleicht ab, wenn Thierchen an lichtlosen Orten aufbewahrt werden.

Die *Phytozoidien* sind meistens durch eigenthümliche Pigmente, namentlich Chlorophyll und Erythrin gefärbt, selten farblos. Grüne Farben kommen vor bei den Volvocinen, Dinobryon, vielen Sporozoidien; grüne und rothe bei dei Astasieen, Hysginum, grüne, braune und rothe bei den Theca- und Cryptomonadinen. Uebergänge von Grün, Roth und Gelb zeigt unter andern Euglena sanguinea; s. Morren in Nouv. Mém. de l'Acad. de Brux. XIV, 45 fg. pl. 4. Ueber die von Vernon Harcourt beobachteten nach den Tageszeiten grün oder rothen Infusorien ibid. Morren, 4[me] Mém. p. 20. Was man von *Färbungen der Gewässer* durch Infusorien weiss, bezieht sich fast ganz auf Phytozoidia; doch sah ich einmal bedeutende Wassermengen durch Stentor polymorphus gefärbt, und D. beobachtete, dass Dileptus anser in Fahrgeleisen bei Paris eine bräunliche Schicht am Grunde des Wassers bildete, so wie dass Spirostomum sich manchmal in unermesslicher Menge als weisser Staub an der Oberfläche zeigt. Man vergl. über diese Verhältnisse E. p. 118, das erwähnte Mém. 4[me] von Morren, Smarda l. c. p. 1—16. Schon Strom zu Eger in Norwegen sah einen Teich blutartig roth und leitete die Farbe von der roth werdenden Cercaria viridis M. (Euglena viridis E.) her. D. fand in Toulouse die Gräben der Boulevards ausschliesslich von Phacus pleuronectes gefärbt. Am grossartigsten erscheint das Phänomen durch Hysginum nivale in den Alpen und Polargegenden; — über den rothen Farbstoff der Phytozoidien vergl. S. 87. Bei grüner Färbung der Gewässer durch Infusorien und Algen sterben zuweilen die Fische; Kunze nannte einen solchen bei Leipzig 1825 beobachteten, durch seine Anhäufung die Fische tödtenden Organismus des Pflanzenreiches Palmella ichthyoblabe. Die *Vibrioniden* sind in der Regel farblos; eine Ausnahme machen die Milch verderbenden blauen und gelben Vibrio cyanogenus und xanthogenus, so wie Spirillum rufescens *.

Einige Infusorien (und Rotatorien) des Salzwassers (vergl. S. 20) *leuchten* im Dunkeln; E. hält diesen Process für rein *elektrisch* und nimmt nach Baster's, Michaelis, Focke's und eigenen Beobachtungen 8 Leuchtinfusorien in der Ostsee an: Prorocentrum micans, Peridinium Michaelis, Tripos, Fusus, Furca, acuminatum, Synchæta baltica (diese auch bei Venedig) und vielleicht noch einen Stentor. Diese Thierchen messen von $^1/_{96}$ — $^1/_8$‴. Branntwein, Säure oder warmes Wasser dem leuchtenden Seewasser beigemischt, bewirken plötzliches Aufblinken, dem schneller Tod und damit das Aufhören des Leuchtens folgt. Infusorienwerk S. 528. Die leuchtenden «Trichoda clava, granulifera, triangularis» von Tilesius erklärt E. p. 316 für Quallenfragmente.

Verhalten gegen äussere Potenzen.

Die Infusorien können unter bedeutenden *Temperaturdifferenzen* aushalten. Ich habe zwar in den warmen Quellen von Leuk nur da sie gefunden, wo das Wasser bis auf 25—20° R. ab-

gekühlt war; manche Gattungen vertragen aber unter andern Verhältnissen höhere Wärmegrade. Spallanzani kam durch seine Versuche zur Ansicht, dass die grössern Infusorien nicht über 27° R. aushielten, eine kleinste Art aber erst nach ¼ stündigem Kochen verschwinde; vertrocknete Räderthiere vertrügen 54° R. Wärme. E. fand, dass in Infusionen, die auf dem Ofen standen und abwechselnd mit demselben erwärmt wurden, noch bei 40° R. Wärme Paramecium Aurelia, Colpoda Cucullus, Chilodon Cucullulus und Monaden lebend blieben, wurden hingegen Glasröhren nur ½ — 1 Minute in Wasser von 60° R. gesenkt, so starben Infusorien und Räderthiere, mehrentheils auch schon bei 40 und 35° R. l. c. 528. — S. 4 wurden Listen von mikroskopischen Lebensformen mitgetheilt, die ich um Bern unter dem Eise gefunden; aus den Versuchen von Spallanzani und Ehrenberg (l. c. 526) scheint hervorzugehen, dass Infusorien, welche im Eise durch und durch gefrieren, ihr Leben nicht erhalten können, wenigstens möchte ich beifügen, dann nicht, wenn dieser Zustand längere Zeit andauert. — *Galvanismus* und *Magnetismus* äussern nach Gruithuisen's, Erman's, E's. Versuchen nur Wirkung auf die Infusorien, wenn Wasserstoffzersetzung stattfindet; dann sterben die den Drähten nahen Infusorien (ebenso die Räderthiere) sehr schnell, zucken, krümmen sich, ziehen sich zusammen oder zerfliessen. (Die Spermatozoidien werden nach Prevost und Dumas durch den elektrischen Funken getödtet; der galvanische Strom, welcher Wasser und Salze zersetzt, rührt sie nicht.) Nach Saussure und Spallanzani werden die Infusorien durch *elektrische* Funken welche durch das Wasser schlagen getödtet, wobei sie manchmal zerrissen werden oder zerfliessen; diese Angaben bestätigte E. (p. 529). Epistylis fielen hiebei von ihren Stielen ab; auch kleine Entomostraca, Käfer, Planarien waren sogleich todt. Manche, — wohl ausser dem Strome liegende — Thierchen starben erst bei einem 2ten Schlage. — Weingeist, Opium, Kampher und manche ätherische Oele, Zucker, Salze, Säuren, Alkalien, Strychnin, Arsenik, Sublimat, so wie die meisten scharfen und narkotischen Stoffe, ferner Taback- und Schwefeldämpfe tödten die Infusorien (wie die Rotatorien). Im Harn erzeugt sich bald Bacterium Termo; andere Infusorien erinnere ich mich kaum in dergl. scharfen Substanzen beobachtet zu haben. Seewasser wird denen in ganz süssem Wasser verderblich wie letzteres den Meerinfusorien, während sich eine Anzahl an der Mündung der Flüsse in's Meer an beides gewöhnen. Chemische, oft unbekannte und unerklärliche Vorgänge im Wasser tödten oft diese Wesen oder verändern ihre Erscheinung.

Wohl die meisten Infusorien, aus dem Freien nach Hause gebracht, gehen zu Grunde; einige dauern aber auch in lange stehenden Wässern (manchmal unter Modificationen ihrer Beschaffenheit und Lebensäusserung) bisweilen ganze Winter aus. So Coleps hirtus, den ich öfter nach mehrern Wochen, als schon die Fäulniss begonnen, noch in grosser Zahl und in Theilung fand, dann Euploten, Glaucoma scintillans, Colobidium pellucidum, Peridinium pulvisculus, von den eigentlichen Faulungsinfusorien, wie Kerona pustulata, Paramecien etc. zu schweigen. Lange, z. Th. ganze Winter und in faulenden Wassern hielten auch aus Euglena viridis, Chonemonas bicolor, Chlamydomonas pulvisculus, Syncrypta Volvox. Trypemonas volvocina und Euglena viridis wurden vom St. Gotthard nach Lugano und von da nach Bern gefahren, wo sie noch einige Tage lebten. Ein Individuum von Urocentrum Turbo bewegte sich im Magen einer schon todten Salpina mucronata längere Zeit.

Dauer des Lebens. Erscheinungen im Tode.

Die *Lebensdauer* der Infusorien ist sicher nach den Gattungen eine bestimmte, jedoch mit bedeutender Schwankungsweite, übersteigt aber wohl bei keiner Species 3 — 4 Wochen; bei Phytozoidien gehen die animalischen Stadien oft in wenig Tagen ja Stunden vorüber. Die meisten Infusorien gehen vor dem normalen Ende durch Vertrocknen zu Grunde oder indem sie von andern Thieren verschlungen werden oder durch chemische und Temperaturänderung der Flüssigkeit, in der sie leben. Durch Vertrocknung in *Scheintod verfallen* und *wiederaufleben* können nur wenige Formen, besonders Phytozoidien und solche Ciliaten, deren Aufenthalt grossen Veränderungen des Feuchtigkeitsgrades ausgesetzt ist, z. B. die im Rasen, Sand, Dach- und Baummoose lebenden; zierliche Gestalten wie manche Philodineen nehmen sie hiebei nicht an. Eine seit langem bekannte Erscheinung beim Tode ist das sogenannte *Zerfliessen*, welches bei Berührung der Luft, Stranden im seichten Wasser, vielleicht auch bei Druck stattfindet. D. l. c. 32 — 33 hat Stellen gesammelt, wo Müller dieses Zerfliessen (von E. für Eierlegen gehalten) beschreibt, was jeder Beobachter leicht sehen kann. Ungemein seltener ist das Phänomen, wo, was M. bei seiner Enchelis Index und Colpoda Meleagris beobachtet hat, *ein Theil* des zerfliessenden Individuums sich erhält und fortlebt, was ich nur 2 mal wahrnehmen konnte. (D. bewirkt das Zerfliessen, indem er eine in Ammoniak getauchte Feder in den Tropfen bringt.) Das Zerfliessen besteht aber darin, dass ein Wimperthierchen unter unregelmässigem Dahintreiben oder völliger Sistirung der Bewegung in wenigen Sekunden und wie gewaltsam in seine Moleküle auseinanderstiebt, (bei solchen mit ausgezeichneter Anordnung der Moleküle und Wimpern in Längsreihen löst sich eine Serie nach der andern rasch ab) und zwar erschien dieses mir meistens nicht als ein passives Auseinanderfallen, sondern ein mit repellirender Kraft sich vollziehender Akt; die Moleküle werden wie gewaltsam ab- und auseinandergestossen, strömend im Wasser fortgerissen, oft weit herum zerstreut, die zusammenhaltende Kraft ist in ihr Gegentheil umgeschlagen, sie explodirt und zerstreut. Grosse Exemplare von Pelecida rostrum zerstieben in 2 — 3 Sekunden; Stentor polymorphus zerfliesst in Hunderte von individualisirten, bewegungslosen Körnchen. Einige kontraktile Bedeckungen, den Vorticellenstiel und das sogenannte fischreusenförmige Gebiss von Chilodon, Prorodon, Nassula, welche etwas länger der Zerstörung widerstehen ausgenommen, zersetzen sich im Tode alle lebenden Theile fast plötzlich und bald verschwinden die Moleküle spurlos oder lassen ihren Ursprung nicht weiter mehr erkennen. Andere Ciliata zeigen kein merkbares Zerfliessen, sondern lösen sich spurlos auf.

Bei den *Phytozoidien* kommt solches Zerfliessen nicht vor. Dieselben behalten im Sterben vielmehr längere Zeit ihre Gestalt mehr oder minder bei, trocknen leicht am Objektträger an oder im Schlamm ein, erleiden aber in Farbe nnd Inhalt bedeutende Aenderungen oder sie lösen sich spurlos auf, *was auch von den Peridiniden gilt*, deren Panzer in kurzer Zeit bald gänzlich verschwindet. In todten Ex. v. Euglena acus sammelt sich das Chlorophyll (ganz wie in abstehenden Conferven) oft in grössere Massen und der Körper erscheint dann stellenweise hyalin. Das Verhalten dieser und anderer Phytozoidien ist aber nach den Umständen verschieden; manchmal behalten die Euglenen ihre gestreckte Gestalt, anderemale legen sie, sich gegenseitig abplattend, unter fast gänzlichem Schwinden des rothen Stigmas und des Chlorophylls sich unordentlich aneinander, vegetabilischem Zellgewebe ähnelnd, (s. tab. X fig. 6 G) oder sie trocknen in Gruppen an; jedes Individuum stellt dann einen Kreis oder eine Ellipse mit hyalinem Mittelpunkt vor; zu letzterm wird der grosse

helle Raum im Vordertheil, an dessen Wand das Stigma steht. Phacus pleuronectes sah ich im Absterben krystallhell, mit in 4—5 Massen gruppirtem Chlorophyll.

Zur Systematik.

Wenn Ciliata und Phytozoidia hier zu einer Klasse der *Infusionsthierchen* vereinigt werden, so scheint dieses bei all ihrer Verschiedenheit doch durch einige gemeinschaftliche Merkmale gerechtfertigt zu sein. *Alle bestehen aus zarter protoplasmatischer Substanz, alle ermangeln differenzirter organischer Systeme, alle können sich durch Theilung fortpflanzen, allen ist Spiralbewegung eigen.* Wer solche Zusammenfassung der einfachsten, in diesen höchst wichtigen Merkmalen übereinstimmenden organischen Wesen schlechterdings nicht annehmen will, der mag die Ciliata zum Thierreich, die Phytozoidia (aber dann alle) zum Pflanzenreich stellen*); die Klasse der Infusorien nach dem hier aufgestellten Begriff ist allerdings eigenthümlicher Art, und lässt sich nicht mit einer andern des Thier- oder Pflanzenreiches in *allen* Stücken parallelisiren. Die niedersten Ciliata sind übrigens manchen Phytozoidien immer noch näher verwandt, als manche Gattungen in andern Klassen unter sich; man denke z. B. an die so heterogenen Formen der Crustacea, Amphibia etc.

Die Seite 22 angegebenen 2 Ordnungen lassen sich auf folgende Weise charakterisiren.

Ciliata. Leib mit Bewegungswimpern besetzt; weich, im Tode meist zerfliessend; keine rothen Stigmata; kein Zusammenhang mit dem Pflanzenreiche, meist eine (wahrscheinlich nur gewissen parasitischen fehlende) Mund-, bisweilen auch eine Afteröffnung; nehmen z. Th. feste Nahrungsstoffe auf; sind in der Mehrzahl farblos, Chlorophyll und Erythrin bei ihnen sehr selten; haben z. Th. noch eigenthümliche Organe: gegliederte Schläuche, kontraktile Blasenräume, Mundbewaffnung, oscillirende Klappen, zungen- und schwanzförmige Anhänge; Diastrophie häufig, Metabolie sehr selten; Form sehr verschieden, meist abgeplattet, unsymmetrisch; gehen im unmittelbaren Sonnenlichte mit wenigen Ausnahmen zu Grunde.

Phytozoidia. Leib fast nie bewimpert, aber sehr häufig schwingende Fäden tragend, weich oder mit harter Hülle, im Tode antrocknend; haben sehr häufig Stigmata; viele durchleben ein vegetabilisches und animalisches Stadium, indem ihre Generationen zwischen beiden Reichen wechseln; nie ein Mund, Ernährung durch Resorption aus der umgebenden Flüssigkeit; meist grün durch Chlorophyll oder roth durch Erythrin gefärbt; keine innere oder äussere Organisation; keine Diastrophie, oft hingegen Metabolie; Gestalt vorherrschend kugel- ei- oder spindelförmig, meist symmetrisch; bedürfen zu ihrem Leben häufig Sonnenlicht.

*) Kieselerde und Cellulose kommen im Thier- *und* Pflanzenreiche vor und das Eiweiss *beider* ist kaum verschieden. Die *harten* Substanzen bei Ciliaten sind wohl Chitine, bei Phytozoidien Kieselerde.



VERZEICHNISS
in der Schweiz beobachteter INFUSORIEN.

I.

CILIATA, Wimperthierchen.

Sectio I. Mit schwingenden Wimpern.

A. SPASTICA, Schnellende oder Zuckende.

Können den Körper und auch oft Stiel, (wenn sie diesen haben) wie krampfhaft zusammenziehen, so dass er aus der mehr gestreckten Gestalt in eine ovale und kuglige (der Stiel in eine spiralgerollte) übergeht. (Die einzigen Wimperthierchen, bei welchen Gesellschaften vorkommen. Einigermassen den Bryozoen und manchen Rotatorien verwandt.)

Fam. **VAGINIFERA***. Ophrydina E. Vorticellina D. e parte.

Thierchen einzeln, von einer strukturlosen, hyalinen, äusserst zarten Röhre umschlossen, aus welcher es sich vorstrecken und in die es zurückschnellen kann: zusammengezogen oval, ausgestreckt cylindrisch. Mündung mit Wimperkranz.

VAGINICOLA E.

*Grandis** t. 3 f. 1. Röhre fast cylindrisch, Thierchen mit kreisförmiger, rings bewimperter Mündung. L. der Röhre bis $^1/_9$''', des ausgestreckten Thierchens bis $^1/_7$'''. AD., OM., unter Wasserpflanzen 10. — Immer äusserst selten. Stein will diese Form für Var. von V. crystallina halten; sie weicht aber ausser der Grösse durch den Umriss der Hülle ab, die unten nicht zugerundet, sondern gerade abgestutzt ist und oben nicht enger, sondern etwas weiter wird. Thierchen hyalin, manchmal mit Sporozoidien und Chlorophyllkörnern erfüllt; zusammengeschnellt nimmt es nur $^1/_3$ von der Länge der Hülle ein, ausgestreckt ragt es über sie vor. Schwimmt mittelst seiner Wimpern ziemlich rasch umher oder ist häufiger an fremde Körper befestigt oder liegt ruhig auf der gleichen Stelle. In den letztern Fällen wechselt rasches Zusammenschnellen und langsames Ausstrecken unaufhörlich und stundenlang.

Crystallina E. p. 295 t. 30 f. 5. D. p. 563, t 16 bis f. 6. GM,. RW., an Conferven, Potamogeton natans. 7—10. Stets sparsam. Schnellt in der Röhre ganz wie eine Vorticelle zusammen; ich sah auch Thierchen ohne Hülle das gleiche thun. Die grüne Färbung mancher kommt wohl nicht von Eiern, wie E. annimmt, sondern von verschlucktem Chlorophyll etc. — V. ovata D. l. c. f. 7 ist schwerlich verschieden; die zierlichen V. tincta und decumbens E. sind in der Schweiz noch nicht vorgekommen.

COTHURNIA E.

Imberbis E. p. 297 t. 30, f. VII. An Cyclopen, besonders deren Schwanz, selten. MB., BM., 11, Dümpel an der Spitalmatte 1; an letztern Ex. die Hülle sammt Stiel $^1/_{18}$''' l. — D. meint wohl mit Unrecht, dass dieses Thierchen nur V. crystallina sein könnte, die auch oft einen kurzen Stiel habe.

*Floscularia** t. 11, f. 5. A ausgestreckt, B zusammengezogen. — Hyalin; die Wimpern am Vorderende in zwei Büschel gesammelt. L. $^1/_{24}$'''. MB., unter Callitriche, 11. Nur 1 mal. — Erinnert durch die Wimpern sehr an Floscularia. Hülle ganz von der Form wie bei C. imberbis; das Thierchen lag züerst $^1/_2$ Stunde ruhig und vergnügte sich damit, aus dem zusammengezogenen Zustande sehr langsam in den ausgestreckten überzugehen, dann seine langen Wimpern zu entwickeln und mit diesen zu wirbeln; hierauf schnellte es durch Contraktion plötzlich zusammen. Es wiederholte dieses Spiel wohl 50 mal, bis es im ausgestreckten Zustand endlich davon schwamm.

Fam. **VORTICELLINA** E. (e parte.)

Hüllenlose, einzeln lebende oder pflanzenähnliche Stöcke bildende Thierchen mit kontraktilem Körper und deutlichem Mund ohne Darm. Vermehren sich ausser durch Theilung und Blastien auch durch Sprossung und durchlaufen Verwandlungen.

18

VORTICELLA M. (e parte.)

Lunaris M. p. 314, t. 44, f. 15. V. nutans M. p. 316, t. 44, f. 17. V. patellina M. Zool. dan. t 35, f. 3. V. campanula E. p. 272, t. 25, f. IV et patellina E. p. 273, t. 26, f. II. Nicht eben selten in Sumpfwässern um Bern. 1—9. ZS., Leukerbad in den kalten Quellen, Lugano, Aarau unter Conferven 8. Manchmal finden sich ganz mit schwarzer Masse erfüllte Ex.

Fasciculata M. p. 320, t. 45. f. 6.. D. p. 555. — EM., 9, nur in wenigen Ex. — E. zieht diese Species zu seiner V. patellina; es ist möglich, dass sie von V. lunaris M. nicht verschieden ist, die grünen Körnchen, mit denen ich sie gleichförmig erfullt fand, nur Nahrung sind. Bei D. ist eine Verwirrung wahrnehmbar, er sagt nämlich p. 555, dass V. fasciculata M. sich durch den dünnen langen Stiel von V. lunaris unterscheide, bei welcher der Stiel häutig und sehr breit sei, aber M. sagt bei V. lunaris: pedunculus longus, octuplo vel decuplo enim caput longitudine excedit. Man wird daher eher genöthigt sein, D's. V. lunaris p. 554, t. 14, f. 12 als eigene von M's. lunaris verschiedene Species zu betrachten. D. zieht ferner zur V. fasciculata auch die V. nutans M., die viel eher zu V. lunaris gehört und die V. chlorostigma E. welche aber durch ihre gestreckte Form sehr abweicht.

Chlorostigma E. p. 273, t. 26, f. I. Um Bern zwischen Lemna, Conferven etc. in frischem und Torfwasser nicht selten. 4—9. Solothurn 7, St. Gotthard, Handeck (unter der Grimsel) 8. Von MB. 6 sah ich zwischen Lemna Häufchen von mehrern 100 Stücken, die dem freien Auge als Flecken von 1/2 bis über 1''' gross erschienen. Einmal fanden sich in G. in der Mitte eingeschnürte sehr längliche Ex.; im Torfwasser von MB, 9 zahlreiche blassgrüne; das Grün war gleichmässig durch die ganze Substanz vertheilt; ältere und grössere Ex waren grasgrün, das Grün z. Th. mehr in Klümpchen gesammelt. Sollten die grünen Körnchen doch nur Nahrung und in letzterm Fall bereits ganz aufgelöst gewesen sein? Stiellose Ex. von G., 9. Auf uns. tab. III, f. 2 ist eine stiellose mit grünen Körpern erfüllte, contrahirte, daher am Rand gekerbte Vorticelle abgebildet, welche *vielleicht* hieher gehört. Einmal fanden sich schon im Ianuar aus dem EM. dicht mit grünen Molekülen erfüllte Exemplare. (München 1830.)

Citrina M. p. 306, t. 44, f. I—VII. E. p. 271, t. 25, f. II. D. p. 555, t. 16 bis f. I. G., 10, EM., 11. BG. 2, 5. (Diese Ex. gelbbraun, gross, mit steifem Stiel, passten am besten zu M's. Abb., zeigten sich der Sippe Stentor nahe verwandt.) MB., 12, Gemmi, Zürichersee, 8. (Die grosse braune Var.)

Cirrata M. p. 268, t. 37, f. XVIII, XIX. Hie und da in Sumpfwässern um Bern zu verschiedenen Jahreszeiten.

Convallaria M. p. 315, t. 44, f. XVI, nebulifera E. p. 270. t 25, f. I. D. 557. (M's. V. nebulifera ist verschieden und lebt im Meere.) An Seerosenblättern bei MB., 8. GM., 10. St. Gallen, unter Lemna 8. (München 1831.)

Infusionum D. p. 538, t. 16, f. V und IX. Glockenthierchen, Gleichen t. 23, f. I, t. 29, f. X—XII. V. hians; hamata, crateriformis, cyathina, scyphina, frittillina M. Enchelis fritillus M. V. convallaria E. p. 274, t. 26, f. III, microstoma E. p. 272, t. 25, f. III, crateriformis Müll, Girod Chantrans. — Die Form V. convallaria E. wurde beobachtet um Bern; Kandersteg, Gemmi, Leuk in kalten und warmen Quellen, Rhonethal, 8, Lausanne, 5; die Form crateriformis nach E. im EM., 7, in kalten Quellen des Leukerbades; die V. infusionum nach D's. Abb. zu Bern in Aufgüssen und lange im Zimmer stehenden Sumpfwässern im Früh- und Spätjahr; Handeck, St. Gotthard, Lugano, Bodensee, 8. — Ich habe von V. microstoma ausnahmsweise auch Gesellschaften wahrgenommen, während sie in der Regel nur einzelne unverästelte Ex. zeigt. V. sacculus M. p. 267, t. 37, f. 14—17, um Bern und Zürich beobachtet und V. truncatella M. p. 274, t. 38, f. 14, 15 um Bern und Zürich, St. Gotthard, Simplon (mit Nahrung im Leibe) 8, zieht E. fragweise zu seiner V. convallaria; D. zieht V. sacculus und cirrata M zur V. citrina, sie gemäss *seiner* Vorstellung von der Entwicklung der Vorticellen als reife, desshalb stiellose Formen derselben ansehend. Man kennt die Entwicklungsgeschichte der Vorticellen noch so unvollkommen, dass die Unterbringung früher beschriebener Formen öfters unmöglich ist. Uebrigens haben die stiellosen Vorticellen keineswegs, wie D. glaubt, bloss vor dem hintern Kegel, sondern auch am Rand der vordern Mündung Wimpern; manchmal erscheinen dieselben als wallende Membran oder einzelne treten besonders gross hervor. — Ein in Sumpfwässern um Bern (besonders im EM.) oft häufiges einfärbig grauliches Derostomum ist bisweilen über und über mit äusserst kleiner Vorticellenbrut besetzt. Also schmarotzen diese Thierchen nicht bloss an Horn- und Chitineflächen, sondern auch am Flimmerepithelium lebender Thiere.

SCYPHIDIA D.

Ringens D. p. 538. Vortic. ringens? M. p. 309, t. 44, f. 10. G., 7, an Cyclops rubens. Ganz ohne Stiel. RW., an Potamogeton natans, 10.

*Pyriformis**. D. p. 538. Vortic. pyriformis M. p 307. (ohne Abb.) Uns. tab. II, fig. 8. MB., EM., 9, 10. Am Rücken von Cyclops 4cornis. St. Gotthard, Südabhang, 8; immer, wie alle Scyphidiæ selten. — Graulich hyalin. Schnellen fortwährend zusammen, scheinen keine oder äusserst kurze Stiele zu haben. — Lg. 1/40—1/30'' sammt Stiel. Der Sc. ringens nahe verwandt.

*Patula**. tab. II, fig. 7. Weit glockenförmig, bläulich grau, Stiel halb so lang als der Körper. Lg. $^{1}/_{30}$''' sammt Stiel. Im Bach von G., unter Potamogeton natans. Selten. 10. Scheint von Sc. ringens M. verschieden. Es ist ein Individuum in der Contraktion und eines in der Expansion abgebildet; die Thierchen wechselten fortwährend zwischen beiden Zuständen. Es gibt auch Ex., etwas paralleler und hinten weniger verengt. Zur Sippe Scyphidia D. gehören noch 3 andere Species: Vort. ringens M., inclinans M., Sc. rugosa D. und wohl auch Vort. hamata E., die vielleicht sogar mit inclinans M. (welche E. für eine Epistylis halten möchte) identisch ist.

EPISTYLIS E.

Anastatica E. p. 281, t. 27, f. II. D. p. 539. Vortic. anast. M. Polypes à bouquet Trembl. Afterpolyp. Rös. — Grimsel, 8, Peterinsel, an Fliegenköpfen im Wasser, 6, Nidau an der Unterseite der Blätter von Nuphar luteum. (München 1830, an Cyclops.)

Leucoa? E. p. 283, t. 28, f. III. D. 541. G., unter Seerosen, 9.

Plicatilis E. p. 281, t. 28, f. I. D. 542. Vortic. pyraria Linn. Vort. pyraria und annularis M. Afterpolyp Rös. — G., 5, zwischen Lemna.

Galea E. p. 280, t. 27, f. I. ZS., 8. Nur einzelne Ex.

Digitalis E. p. 283, t. 28, f. IV, t. 30, f. VII. Ein schönes Stämmchen mit der Basis zwischen Lemna, G., 6, eben dort an Cyclops 4cornis, 8; an dessen Schwanz sassen ausser grossen kleine bis herab zu $^{1}/_{150}$'''. EM., an Cyclopen, 5; Stiel bräunlich.

*Branchiophila** t. II, f. 6. Köpfchen kuglig, grau, am Grunde abgestutzt. Stiel und Aeste farblos, glatt. L. des Köpfchens $^{1}/_{80}$'''L. der Bäumchen bis $^{1}/_{8}$'''. — An Kiemen von Phryganeenlarven: Bern, 4. — Köpfchen wenig zahlreich, im Verhältniss zu den Stielen gross; letztere manchmal nur an der Einfügung der Köpfchen mit wenigen Runzeln. — T. III, f. 3 stellt eine Gruppe an einem Confervenfaden sitzender Epistylislarven dar. (RW., 4.) Diese können sich auch zusammenschnellen. wie Vorticellen, aber *einseitig*, so dass die Hülle nach der Seite, wohin die Zuckung geschieht, sich in Falten legt. Bald dehnt sich dann das Thierchen wieder langsam aus; a—c sind ausgestreckte, d—f zusammengezogene.

Trichodina grandinella E. p. 267. t. 24, f. VI, Halteria grandinella D. p. 415, t. 16, f. I (gemein um Bern, fast das ganze Jahr, auch unter dem Eise, Leuckerbad in den kalten Quellen, Rhonethal, Faulhorn zwischen 7—8000', Appenzell, Südabhang des St. Gotthard, Monte Bigorio, 8, Solothurn, 7, (München 1830) gehört wahrscheinlich als Erscheinungsform zu Vorticella. (Eichwald beschreibt in s. 1. Nachtr. z. Infusorienkunde Rusel. dieses Thierchen sehr irrig als Actinophrys sol. Man trifft kleine von $^{1}/_{70}$''' wo die Wimpern stets um das ganze dickere Vorderende herum stehen und grössere, seltenere von $^{1}/_{40}$—$^{1}/_{30}$''', wo sie sich manchmal in 1—2 divergirende Büschel scheiden; letztere ist Trichoda Trochus M. p. 163, t. 23, f. 8, 9. Ich nahm bei T. grandinella eine Theilungslinie von vorne nach hinten wahr. T. *vorax* E. p. 267, t. 24, f. V, bis jetzt in der Schweiz nicht beobachtet, gehört wohl auch in den Formenkreis der Vorticellinen. Eben so die einmal in BG., 6 wahrgenommene *Trichoda Bomba* M. p. 166, t. 23, f. 17—20, mit gleichfalls pfeilschneller und stossweiser Bewegung. Zweifelhaft sind *Trichoda Cometa* M. p. 161, t. 23, f. IV—V, (die Bedeutung der kleinen Kugeln, die sie mit sich schleppt, ist unbekannt) und *Tr. Gyrinus* M. p. 163, t. 23, f. X—XII, beide in der Schweiz bis jetzt nicht aufgefunden. — F. 5 uns. t. III gehört vermuthl. auch zu Tr. grandinella.

Zoothamnium arbuscula E. (Vorticella anastatica Linn., 1831 bei München gefunden), dann *Carthesium polypinum* E. (Eichhorn's «Baum») an Cyclopen und *Opercularia articulata* E. (Vorticella opercularia Linn.) an Wasserkäfern schmarotzend, alle 3 durch Europa verbreitet, fehlen wohl auch in der Schweiz nicht, sind mir aber bis jetzt nicht vorgekommen.

Zoobothryon E. zu den Vorticellineen gehörig, eine Verbindung von mehreren 1000 Thierchen, die oft schuhgrosse Massen bilden, lebt im rothen Meere.

Fam. **OPHRYDINA** E. e parte. Urceolarina D. e parte.

Zahlreiche, gesellige Thierchen hängen durch nicht kontraktile Fäden an einer soliden Gallertmasse.

OPHRYDIUM E.

Versatile E. D. p. 529. Vortic. versat. M. p. 281, t. 39, f. 14—17. E. p. 293, t. 30, f. 1. Linza pruniformis Schrank. OS., 9, MB., 6—10. Die Thierchen können die Gallertklumpen verlassen; dann schwimmen sie entweder sehr schnell oder ruhen; die schwimmenden regelmässig cylindrisch, mässig gestreckt, mit kegelförmigem Vorderende, *hinter* welchem der Wimperkranz; die ruhenden gestreckter cylindrisch, oft unregelmässig, Vorderrand eingestülpt daher Wimperbewegung inwendig. Bei Berührung *schnellen* sowohl bewegte als ruhende in ein kurzes Ellipsoid zusammen. Die grünen Blastien ähneln denen von Paramecium versutum. — Nach Frantzius (Anal. ad

O. v. hist. nat. Vratislav. 1849) hat O. keine Gallerthülle, wie E. behauptet. Die Thierchen stecken nicht in der *kugligen* soliden Gallerte, sondern hängen ihr nur äusserlich durch einen dünnen Faden an; sind nicht, wie E. sagt, mit einem gallertartigen Panzer bewaffnet. Der Faden ist einfach, sehr von dem der Vorticellen verschieden und reicht fast bis zum Centrum der Gallertkugel; weil er nicht kontraktil ist, können sich die Thierchen nicht in die Gallerte hineinziehen. Auch liegen nicht mehrere Schichten von Thierchen übereinander, wie E. sagt.

Fam. **URCEOLARINA** D. (excl. Ophrydio, adj. Spirostomo.)

STENTOR E. Vorticella M.

Polymorphus E. p. 263, t. 24, f. 1. D. p. 523. V. polym. M. p. 260, t. 36, f. 1—13. Wohl durch die ganze Schweiz (auch bei Lugano) in frischem und Torfwasser, 3—8; oft auch in sehr alten Infusionen. Meist dunkel- selten spangrün. — St. multiformis M. gleicht ihm sehr, lebt aber im Meere. (München 1832 im Wasser von Thalkirchen am 1. Januar geholt, nach 8 Tagen, so dass also die Keime überwintern müssen.)

Cæruleus E. p. 263, t. 23, f. II. Bern, Aarau, im Bodensee bei Rorschach, 4—10. Seltener als der vorige. Junge blaulich-rosenröthlich, auch erwachsene bisweilen pfirsichblüthfarben oder roth-violett.

Niger E. p. 264, t. 23, f. 3. Bern, zwischen Conferven und Lemna, im unreinen Schlamm von Torfgruben, 4—10; Todtensee (sehr häufig), St. Gotthard, 8. Variirt ganz schwarz, dunkelbraun, blass-violett. — Sammelt sich in Schwärmen an bestimmten Stellen, Tags an der Lichtseite, beim Kerzenschein an der Oberfläche. Nur St. niger und polymorphus sah ich um Bern grössere Massen bilden.

Mülleri E. p. 262, t. 23, f. 1. D. p. 532, t. 15, f. 1. Bern in Sumpfwässern, unreinen Pfützen, in Torfwässern von Appenzell, bei Solothurn, Lugano. 4—9.

Rœselii E. p. 263, t. 24, f. 2. D p. 523. Bern unter Conferven, Myriophyllum, 4—12. Aarau, St. Gotthard, 8. (München, 1850, 8.) D. hält ihn nur für Var. des vorigen. — Zusammenschnellen der Stentoren habe ich wiederholt beobachtet. Ein Stentor ist nicht etwa eine hohle Trompete, sondern ein ziemlich solider, vorne bis auf einen sehr kleinen, spiralförmigen Mund geschlossener Körper. St. Mülleri bildet nach Smarda l. c. p. 52 ff. im Winter bräunliche aus thierischem Leim bestehende Röhren, welche das Thierchen nur z. Th. ausfüllt und die es verlassen kann.

SPIROSTOMUM E. (et Uroleptus E.)

Ambiguum E. p. 332, t. 36, f. 2. Urol. filum E. p. 359, t. 40, f. 5. D. p. 514, t. 12, f. 3. Uns. t. IX, mittl. Abth. f. 4. Bern, zwischen Lemna und Conferven, 1—12. (Auch unterm Eise.) Lugano, 8. Man vergl. was über das Verhältniss von S. und U. Seite 76 gesagt wurde. — Spirostomum und Stentor sind bei näherer Betrachtung mehrfach verwandt; beide haben den spiralig eingerollten, bewimperten Mund und innern Schlauch, beide schnellen. Sp. vermag sich bei Wassermangel, Erschütterung etc. blitzschnell znsammenzuziehen, wobei sich manches auf das 2—3fache verkürzt, aber alsobald wieder ausdehnt. Gewundene, geschraubte Gestalten, wie E. tab. 36, fig. 2 zeichnet, nimmt Sp. nur bei Wassermangel oder Druck an. — Von U. filum (der manchmal einige Zeit rückwärts schwimmt) sah ich kleinere Ex. mit fast ganz verschwundenem Schwanz, etwas verdicktem Hintertheil und gut entwickelten Wimpern am verdünnten Vorderende. Ein grosses Ex. von Sp., fast 1/8''' l., (es gibt deren bis zu 3/4''') war vor dem Hinterende verdickt und lief dann plötzlich in einen dünnen Schwanz aus.

Semivirescens * t. IX. mittl. Abth. f. 5. Leib walzig mit grünen Körnern erfüllt, Schwanz breit, flach, farblos. L. 1/8'''. 9, unter Lemna, nur 1mal. — Das Thierchen konnte den Schwanz umlegen. Wimpern am Vorderende deutlich. Es wäre immerhin möglich, dass die grünen Körnchen nur Nahrung wären, obschon unter Tausenden von Uroleptus nur ein einziger so gefärbt vorkam. — Die verwandte Sippe Kondylostoma Bory, D. lebt im Meere.

CÆNOMORPHA (*καινός*, fremd, ungewöhnlich, *μορφή*, Gestalt.)

Leib hyalin, klein, einer unten hohlen, am Rand ausgezackten Glocke von unregelmässiger Gestalt gleichend, mit schwanzförmigem aus der Mitte kommendem Anhang. Rand der Glocke mit langen Wimpern besetzt.

Medusula *. t. III f. 4. Farblos, durchsichtig, mit wenig zahlreichen innern Bläschen und Molekülen. L. sammt dem Schwanz 1/20 — 1/16'''. In mehrere Wochen im Zimmer stehenden Wasser von EM. 7 — 10 selten. — Dieses einigemal wahrgenommene höchst sonderbare Thierchen konnte nur unter 400 m. V. beobachtet werden. Form pilz- oder glockenförmig, wo dann das Schwänzchen den Strunk oder Schwengel vorstellen würde. Ein Theil der langen Wimpern verschmilzt manchmal zu einer wallenden Membran. Schwimmt schnell, unter fortwährender Drehung um die Längenaxe und erscheint wegen der meist unregelmässigen Form der Glocke daher stets anders. Bei einigen war die Glocke gefaltet.

UROCENTRUM Nitzsch. E.

Turbo E. p. 268, t. 25, f. 7. D. 531. Bern, in Sumpfwässern ziemlich häufig, 4—10. Vermehrt sich im Zimmer oft ungemein. (Wie so viele andere Infusorien E. 's nicht in Frankreich.) Sah es oft in Quertheilung, wo dann die Hälften in gleicher Linie bleiben oder durch Verschiebung abentheuerliche Gestalten darstellen.

Die Stellung dieser beiden letzten Sippen, so wie die von *Urceolaria* Lam. ist noch nicht ganz sicher. Zu Urceolaria Lam. gehört *U. pediculus* * (Trichodina pediculus E. p. 266, t. 24, f. 4, Cyclidium pedic. u. Vortic. stellina M., U. stellina D. p. 527. t. 16, f. 2) auf Hydern schmarotzend, mir noch nicht vorgekommen, und *U. limacina D.* (Vort. limacina M.), nach M. auf Fühlern und Stirne der Jungen von Planorbis contortus und Physa fontinalis.

B. MONIMA. Beharrende.

Behalten obschon sehr kontraktil, im Ganzen ihre Form bei, lassen daher weder Zusammenschnellen noch Gestaltenwechsel wahrnehmen. (*μόγιμος*, ruhig bleibend.)

a. Allgemeine Bedeckung weich *α.* Freilebende. (Mit Mund; nehmen feste Körper auf.)

Fam. BURSARINA.

*LEMBADION**. Bursarina M. (*λεμβάδιον*, kleiner Kahn.)

Körper oval, mässig gewölbt, mit einer mehr oder minder tiefen und breiten, fast der ganzen Länge nach reichenden Ausbuchtung auf der Bauchfläche. Bis 20 Wimperreihen auf der Rückenseite. Am Rand der Ausbuchtung und am Hinterende längere Wimpern. Im Innern stets 2—8 glashelle runde grosse Blasen. (Blastien ?)

*Bullinum**. Burs. bullin. M. p. 116, t XVII, f. 5—8. Schrank, Fauna boica, III, II, 78. Uns. t. V, f. 14 a von oben, b von unten, c ein kleineres in Theilung. — Hyalin, von den zartesten Molekülen erfüllt; die sphäroidischen oft sehr grossen hellen Blasen im Innern an Zahl und Disposition sehr verschieden. L. $^{1}/_{20}$—$^{1}/_{16}$‴. Oefter in Sumpfwässern bei Bern, Lugano, 4—12. (Auch unter dem Eise.) ZS., St. Gotthard, 8. Vermehrte sich manchmal im Zimmer ausserordentlich. Schon M. verglich richtig die Gestalt mit einer Blasenschnecke, die unten befindliche Höhle ist seichter oder tiefer, weiter oder enger. Vorne ist das Thierchen mehr oder minder deutlich geschnabelt. Auch oben und zwar an der Spitze manchmal eine kleine Aushöhlung. Häufig treibt ein solches Thierchen ein oder mehrere gewöhnlich krystallhelle Sarcodeblasen hervor. Manche haben grüne Sporozoidien in sich. Beweg. ziemlich schnell, oft bohrend. Körperinhalt zarteste Punktsubstanz. Bei einem Ex. neben der grossen untern Aushöhlung noch eine zweite kleinere. — Diese Form, schon M. bekannt, (er gibt *fragweise* und irrig das Meerwasser als Wohnort an) ist E. und D. nicht vorgekommen. E p. 335, zitirt unrichtig Schrank's Bursaria bullina, welche mit M's. und der meinigen identisch ist, bei seinem Glaucoma scintillans. Schrank spricht nämlich von einem häutigen, schnell bewegten Körper am Bauche, was E. auf die Mundklappe des Glaucoma bezog. Jener bewegte Körper ist aber der Wimpersaum am Rande der Aushöhlung, der namentlich unter schwächerer Vergr. oft eine wallende Membran darstellt. Die längern Cilien am Hintertheile bilden manchmal ein Schwänzchen. Quertheilung beobachtet. — An diese Species scheint sich als ein zweites Lembadion Bursar. duplella M. p. 117, t. 17, f. 13—14 anzuschliessen; die folgende Species ist hinsichtlich ihrer Stellung noch etwas zweifelhaft.

*L? duriusculum** t. V, f. 15 a—d. Farblos, gestreckt ellipsoidisch, oben nach der ganzen Länge ein Kiel, Seitenränder schneidend, Unterseite etwas hohl. L $^{1}/_{64}$—$^{1}/_{32}$‴. EM., 11, G. 5. Substanz ziemlich fest, steif. Wimpern sehr fein. Der Rückenkiel fehlt nur selten. Bewegung langsam. — Wie schon oft, sah ich auch bei diesem Thierchen die ganze Gruppirung der innern Moleküle während der Beobachtung sich ändern. a von oben, b von unten, c von der Seite, d scheint in Theilung begriffen.

BURSARIA M. e parte, Trichoda M. e parte.

Patula D. p. 510. Trich. patula M. p. 181 t. 26 f. 3 — 5. Leucophrys pat. E. p, 311 t. 32 f. 1. Uns. T. III. f. 6. A D, häufig 4—12, G. 9, 10. Graulich hyalin, ganz gleichförmig mit grünen Molekülen erfüllt. Oben flach gewölbt, unten platt oder sogar etwas hohl. Ausgestreckt bei $^{1}/_{12}$‴; junge schmal, fast cylindrisch. Von Darm Magen etc. nie etwas wahrnehmbar, hingegen ein in uns. Fig. mit ** Sternchen bezeichneter kontraktiler Raum.

Vorticella E. p. 326 t. 34 f. 6. D. 511. Bern, 5, im angeschwemmten Gestrüpp des Baches, der in die Eimatte fliesst Meine Ex. nur $^{1}/_{18}$‴, etwas gestreckt. Sonderbarer Weise waren alle zerknittert und wurden erst regelmässig, nachdem sie einige Zeit im Tropfen auf dem Objektträger gewesen waren. In einem befand sich ein sehr kleines Glaucoma scintillans, welches noch einige Zeit lebte und eine grosse Vacuole höhlte. 15 — 18 Wimperreihen auf der Halbansicht.

Virens. * Spirostomum virens E. p. 332, t. 36, f. 1. Bursaria spirigera D. In einem Bassin mit Quellwasser an der Spitalmatte, 10 fand sich in Gesellschaft von Stentor polymorphus ein wohl hieher zu beziehendes Thierchen

$^1/_8$ ''' l., breit elliptisch, theilweise mit grünen Molekülen erfüllt; Mund um die Gegend des 1ten Körperdritttheils, spiral gewunden; es führte von hinten her eine gewundene, gleich dem Mund grossbewimperte Furche zu ihm.

Loxodes. * Loxodes Bursaria E. p. 324, t. 34, f. 3. AD, 10. Nur einmal ein weitmundiges, mit grünen Körperchen erfülltes Ex. Auf keinen Fall kann dieses Thierchen zu Loxodes E., Pelecida D. gestellt werden.

B. flava E. weicht durch Gestalt und engere Mundspalte sehr von den wahren Bursarien ab und steht jedenfalls besser bei Panophrys.

Fam. **PARAMECIINA.**

Körper mit Längsreihen von Wimpern, Mund seitlich, oft in einer Einfaltung.

OPHRYOGLENA E.

Atra E. p. 360, t. 40, f. 6. D. p. 506. GM, unter Conferven, Lemna, im unreinen Schaum der Oberfläche; nicht häufig 4 — 10. (München, in Lachen an der Bogenhauserbrücke, 6, 1832.) Die oft kohlschwarze Farbe entsteht durch gestaltlose. schleimige, ungleich vertheilte Masse, wesshalb manche Stellen heller erscheinen und die undeutlich blasige Struktur wahrnehmen lassen. An Ex., die zufällig vorne heller sind, sieht man, dass der schwarze Pigmentfleck manchmal fehlt; an andern finden sich mehrere schwarze Flecken, s. t. III, f. 10 Der Mund von der Seite gesehener Ophryoglenen zeigt sich als Ausrandung; bei einer zwischen Glasplatten festgehaltenen O. atra sah ich ihn aber (vielleicht nur in Folge von Kontraktion) als Kreis mit kleinen concentrischen Kreisen; tab. III., f. 10 ist dieses Thierchen ohne Colorit, 200 m. v. abgeb.; der Mund 400 m. v.

O. griseovirens * t. IV., f. 1., A. B. Mehr oder minder ungleichseitig elliptisch, hinten oft spitzer, vorne abgerundet, hier gewöhnlich mit einem dunklen Pigmentfleck. L. $^1/_{25}$ — $^1/_{15}$ '''. In Sumpfwässern um Bern, manchmal ziemlich zahlreich. 1 — 10. St. Gotthardt, 8. — Hülle hyalin, unter starker Vergr. schön netzförmig, Inhalt von Bläschen und Molekülen graulich oder grünlich, selten grau oder braun. Die Randstreifung von Wimpern sehr deutlich, die vorragenden sehr fein. Umriss nur sehr selten gleichseitig elliptisch und dann beide Enden abgerundet. Leib mässig, manchmal von Nahrung stark convex; im Innern bisweilen verschluckte Oscillatorien. In der vordern Hälfte eine Ausrandung für den Mund; s. A. B. * Pigmentfleck bei jüngern Ex. röthlich, bei ältern schwärzlich; bisweilen fehlend. Die grössern Bläschen in vielen Individuen sind wohl Blastien. Bewegung mässig schnell, bisweilen diastrophisch unter beschleunigter Längsaxendrehung. Manche drehen sich auf derselben Stelle immer um die Tiefenaxe. Die aus platzenden Ex. austretende Oelmasse mit den Molekülen glich sehr der Substanz mancher Amiben. Einen sternförmigen Mund nie wahrgenommen.

Flavicans E. p. 361, t. 40, f. 8. Nur 1 mal fand sich bei Bern ein Thierchen, welches zuerst für Var. von O. griseo-virens gehalten, doch wohl hieher zu beziehen ist; s. t. IV., f. I. C.

Panophrys * t. III, f. 11. Gross, von der breiten Seite gesehen oval, die Spitze nach hinten gerichtet; graugelblich; kein Pigmentfleck. L. $^1/_{12}$ '''. EM, G, 10. Selten. Grau-gelblich, aber doch durchsichtig. Sieht man das Thierchen von der schmälern Seite, so bilden die concentrischen Randwimpern Bogenlinien; an den breiten Seiten stehen die ausserordentlichen feinen Wimpern dicht und unregelmässig. Bewegung langsam, schwimmt meist auf einer breiten Seite unter seltener Längsaxendrehung. Mund weit, in der Abb. durch Sternchen bezeichnet. — D. stellt Ophryoglena (welche er in Frankreich nicht fand) zu den Bursarinen; ihr Mund ist aber schon ziemlich verengert und wegen ihrer nahen Verwandschaft mit manchen Panophrys dürften sie besser bei den Parameciinen stehen.

PANOPHRYS D.

Farcta? D. p. 492, t. 14, f 9. Bursaria flava? E. p. 330, t. 35, f. 9. Vergl. uns. tab. IV. fig. 3. A — D. — Man findet unter Lemna, Chara etc. um Bern vom Frühling bis Winter (auch auf der Oberalp in Quellen, 8, im NS. 7) ein von $^1/_{40}$ — $^1/_8$ ''' langes, im Ansehen sehr veränderliches, wohl hieher zu beziehendes Thierchen. Eiförmig, Spitze des Eies meist nach vorne, selten mehr kuglig; fast immer von röthlichen, gelblichen, schwärzlichen, selten grünlichen Bläschen oder Körnchen vollgepropft, die z. Th. Blastien sind und, und da sie in mehreren Schichten übereinander liegen und auch etwas durchsichtig sind, einem Maschengewebe gleichen. Fast um die Mitte, doch mehr nach vorne eine Einfaltung für den Mund. Bewegung schnell. Einmal wurde ein kontraktiler Raum beobachtet. Blastien sehr selten so gruppirt, dass eine hyaline Mittelzone entsteht. Manche Ex. unter schwacher Vergr. ganz schwarz; Bei stärkern Vergr. sieht man die Blastien in eine Masse feinster dunkler Moleküle eingebettet. Leib dicht mit gleich feinen Wimpern besetzt. Bei einigen ein hellerer runder Fleck am Hinterende, wohl After; manche am Vorderende schnabelförmig, oder etwas ausgerandet. — Wegen des Ex. D. siehe S. 53. Die mit gelben Bläschen erfüllte Var. (Burs. flava? E.) auch bei Lugano, 8. — D. meint wohl mit Unrecht, dass hieher auch Burs. vernalis und Leucas E. gehören, ja sogar die meerbewohnende Leucophra virescens M., welche auch E. kaum richtig zu seiner Bursar. vernalis zieht.

*Conspicua**. t. IV, f. 6. Gross, fast drehrund, hinten kaum schmäler als vorne, Mund rundlich. L. $^1/_8$ '''. MB. in Torfgräben unter Lemna 6. Für die Loupe grünlich, für das Mikroskop schmutzig dunkelgrün, wahrscheinlich durch Nahrung, während die Substanz der Thierchen hyalin ist. Bewegung und Längsaxendrehung mässig schnell.

*Sordida**. t. IV, f. 5 AB. Drehrund, mehr oder weniger verlängert, schmutzig erdbraun. L. $^1/_{15}$ — $^1/_8$ '''. EM, unter Chara, 10 — 12. Erhielt sich den ganzen Winter bis in den März. Im NS bei Cudrefin, 9; letztere z. Th. mit Surirellen etc. erfüllt. Unter schwacher Vergr. dunkelbraun, unter stärkerer heller erdbraun oder graulich braun, von den feinsten umd dichtesten Molekülen und Bläschen, manchmal auch dunkelgrau. Mund klein. Wimpern des Körpers fein. Die Molekulargruppirung eines dieser Thierchen änderte sich während der Beobachtung, indem die zuerst gleichförmig vertheilten Moleküle sich theilweise allmählig in Kreise sammelten; zugleich wurde der Leib kürzer und dicker, vergl. A und B.

*Griseola** t. IV, f. 8. Leib breitlich, gewölbt; graulich, doch durchsichtig, von fein netzförmigem Gewebe; concentrische Randstreifung deutlich. L. $^1/_{28}$ — $^1/_9$ '''. Unter verrotteten Pflanzen BM, AD, 4 — 10. Nicht selten. Von feinen Molekülen graulich, seltener von Chlorophyllmolekülen grünlich und dann manchem Ex. der Ophryoglena griseo-virens etwas ähnlich. Leib manchmal durch starke Wölbung fast walzig. Fortbewegung und Längsaxendrehung ziemlich schnell. Mund ist eine elliptische Spalte in einer schwachen Ausrandung der Vorderhälfte, mit stärkern Wimpern besetzt. Quertheilung beobachtet. Treibt manchmal Sarcodeblasen hervor, hat häufig Bacillarien in sich. Später wurden in AD viel grössere Ex. als das unter A gezeichnete gefunden; sie waren verhältnissmässig länger und paralleler. Bei dem Fig. 8, B gezeichneten Thierchen trat die Randstreifung kaum hervor; ist es vielleicht mehr jugendlicher Zustand?

*Zonalis** t. IV, f. 4 A — C. Etwas gestreckt eiförmig, hyalin mit einer durch gehäufte Moleküle dunkeln Mittelzone. L. $^1/_{14}$ ''', BM, 11. Nur 1 mal in wenig Ex. gefunden. Im Umfang drehrund, an beiden Enden fast gleich breit, abgerundet. Mundspalte mit stärkern Wimpern besetzt. Bewegung ziemlich langsam. Leib allseitig mit Wimpern besetzt. A ist die normale Form; C stellt ein verzogenes Ex. dar; B ein auf dem Vorderende sich drehendes.

Paramecioides, t. IV, f. 7. * ist eine Vacuole. — Drehrund, etwas gekrümmt, bisweilen hinten etwas dicker als vorne; farblos; Wimperreihen sehr zahlreich, äusserst fein. L. $^1/_{14}$ '''. Bern, EM, Solothurn, St. Gotthardt. 7-10. Ein selten und immer nur in wenigen Individuen vorkommendes Infusorium. Farblos oder theilweise graulich; Molekularstruktur etwa wie bei Paramec. Aurelia. Wimperreihen auf der Halbansicht einige 40, demnach äusserst fein. Bewegung rasch, bohrend. Mund erscheint bei gewissen Wendungen als leichte seitl. Ausrandung. Die Ex. vom St. Gotthardt waren mit schwarzen Körnchen (Keimen?) bis auf den hyalinen Schnabel ganz erfüllt. — Die Sippen Panophrys und Paramecium sind hauptsächlich nur durch die Faltung verschieden, welche letztern eigen ist und in der sich der Mund befindet.

PARAMECIUM M.

Aurelia M. p. 86, t. 12, f. 1 — 14. E. P. 350, t. 39, f. 6. D. p. 482. Uns. tab. V, f. 2 stellt monströse Ex., f. 3 angetrocknete unter schwacher Vergr. dar. — Bern, in Aufgüssen und faulenden Wässern das ganze Jahr; in ungeheurer Menge z. B. in faulender Fleischbrühe. NS, 8. Oberstockensee 6. Leuk, in den warmen Quellen, 8. (München, 1. Januar 1832 von Thalkirchen; überwintert also.) Ob P. stomioptycha E. (Eckhard in Wiegm. Arch. 1846, p. 219, tab. 7, f. 4) wirklich eigene Species ist? Wenigstens nimmt P. Aurelia manchmal genau dieselbe Form an.

Caudatum E. p. 351, t. 39, f. 7. Uns. t. V., f. 1 zeigt ein monströses Ex. mit ungeheurer Vacuole. — Bern, im Torfwasser etc. 6 — 11, oft in Gesellschaft von P. Aurelia, von dem es allerdings specifisch verschieden scheint, nicht in künstlichen Aufgüssen. Nidau unter Nuphar luteum, 7, Walperswyl unter Hottonia, 6, Lugano, 8, Lausanne, 5. Quertheilung beobachtet. Junge Ex. an den Enden stumpfer, in der Mitte so dick wie die alten, im Ganzen $^1/_3$ kürzer, mit viel seichterer Ausbuchtung. Man findet, obschon selten, alte Ex., bei welchen Ausbuchtung und Zuspitzung theilweise oder ganz verschwunden und die kurz und dick cylindrisch mit abgerundeten Enden sind.

Colpoda E. p. 352, t. 39, f. 9. Bern, in Sumpfwässern und Aufgüssen das ganze Jahr gemein, auch unterm Eise. Gemmi, Leuk, Wallis, Bachalpsee, St. Gotthard, Urserenthal, 8. (München 1831, August 1850) — Man sieht breite kürzere und schmale, sehr lange Ex. Schnabel mehr oder minder übergebogen. Manchmal trifft man (wie auch von den vorigen beiden) Ex., die im vordern Dritttheil oder auch an andern Stellen durch Anhäufung dunkler Moleküle geschwärzt sind. Meist aber ist P. Colpoda durchsichtig, oft mit sehr grossen Blastien erfüllt. Vielleicht gehört es noch eher als eine Entwicklungsform zu P. Aurelia als wie D. glaubt zu Colpoda Cucullus.

*Griseolum** t. IV, f. 11, A—C. Von zarten Molekülen graulich, wenig durchsichtig; Ausrandung sehr schwach. L. $^1/_{45}$—$^1/_{36}$'''. EM., RW., AD 7—10. — Es sind 3 Gruppen abgebildet; die unter A. waren fast drehrund, die unter B die grössten, die unter C kürzer und breiter. Wimpern im Umkreis nicht schwer zu sehen, wohl aber die 9—10 Längsreihen der Halbansicht. Bewegung rasch, manchmal schaukelnd und bohrend. Ausrandung viel schwächer als bei P. Colpoda.

Milium E. p. 353, t. 39, f. 13. Cyclidium Milium M. p. 79, t. 11, f. 2—3 von E. hieher bezogen, ist schwer zu deuten. — Bei Kandersteg, 8, fand sich ein Thierchen welches noch am ehesten mit P. Milium E. übereinstimmt. D. hält diese Species E's. für seine Enchelys nodulosa oder triquetra.

*Aureolum**. t. V, f. 4. 150m.V. Durchsichtig, blass pfirsichblüthfarben oder goldgelb: Faltung stark. L. $^1/_{36}$ bis $^1/_{24}$'''. G., 10, sehr selten. — Konnte nur unter schwächerer Vgr. beobachtet werden. Faltung und Bewegung des Körpers noch stärker als bei P. Colpoda. Bewegung langsam. Die Bewimperung bot nichts Eigenes.

Versutum M. p. 90, t. 12, f. 21—24. Uns. tab. IV, f. 9 A—C. Bursaria vernalis ? E. p. 329, t. 34, f. 7. L. $^1/_{20}$—$^1/_{8}$'''. — In Sumpfwässern, Quellen, Bächen, nassem Moos an Felsen, in Torfgruben, das ganze Jahr, auch unter dem Eise, selbst in lange faulenden Wässern; selten in grosser Zahl. Bern, ZS., NS., BS.; Leukerbad, St. Gotthard, 8. (München, Juni 1832 von Thalkirchen.) Was E's. Citat zweifelhaft macht, ist hauptsächlich das Fehlen der konzentrischen Randstreifung bei den Fig. seiner Burs. vernalis. E. zitirt wohl kaum richtig M's. Param. versutum bei seinem Loxodes Bursaria, und bei seiner Bursar. vernalis M's. Leucophra virescens, welche aber das Meer bewohnt und ungemein starke Wimpern haben muss, da sie bereits M. sehen konnte. — Es gibt von unserm Thierchen Ex. mit glashellem Vorderende; alte werden breiter und flacher. Vermehrt sich durch Längs- und Quertheilung: Hälften bei letzterer kuglig oval, Faltung verschwunden. Mundspalte gewöhnlich um die Körpermitte, deutlich. Räume zwischen den grünen Körnchen manchmal (optisch) roth. A von der breiten Fläche, B von der Seite, C diastrophisch schwimmend.

β var. alpina. Kleiner, stärker, gefaltet, cylindrischer als die Ex. der Ebene. Plateau des St. Gotthard, 8. Am Südabhang fanden sich neben den vollkommenen auch verkümmerte, vorne zugespitzte, um Bern einmal Ex. mit übergebogenem Schnabel. — Ueber Bewegung der grünen Körperchen vergl. S. 63. Bei den frühern Beobachtern dieses Phänomens haben Verwechslungen mehrerer grünen Infusorien stattgefunden.

*Leucas**. Bursaria Leucas? E. p. 329, t 34, f. 8. Bern, in verschiedenen Sumpfwässern 2—11. Etwas weniger gemein als P. versutum, manchmal noch ziemlich zahlreich. Nidau, 7, Guttannen, 8. Einmal eine Missbildung beobachtet; diese Ex. waren ganz verdrückt; auf einer Seite ragte ein Fortsatz wie ein grosses Horn hervor, auf der andern ein paar Höcker; sie schwammen ziemlich mühsam unter den andern herum.

*BLEPHARISMA**. (βλέφαρον, cilia.)

Körper flach, lancettlich, hinten zugespitzt, vorne in einen kurzen Schnabel geendigt; die tiefe von hier bis zur Mitte reichende Ausbuchtung mit einer Reihe langer, gerader, paralleler Wimpern besetzt. Ausserdem Molekularreihen nach der Länge des Körpers, welche äusserst feine, schwer sichtbare Wimpern tragen.

*Hyalinum**. t. V, f. 8. 300m. V Unter 8 a, b, c sind kleinere Ex. in nur 200m. V. abgebildet. Farblos. L. $^1/_{24}$—$^1/_{19}$'''. Bern unter Conferven, Lemna etc. 4—12. Nicht gemein. Lugano, 8. Bewegung mässig schnell, manchmal bohrend und sich überschlagend. Leib dünn und biegsam, kann sich daher um Gegenstände schmiegen; manchmal kehrt das Thierchen zu einem Gegenstand, den es eben verliess und der ihm zu behagen schien, wie absichtlich zurück. Namentlich Junge verändern die Gestalt oft während der Beobachtung, wehrscheinlich in Folge stärkerer Oxydation im verdunstenden Tropfen; so ist fig 8 a b das gleiche Individuum; zurrst wie a wurde es dann wie b. Innen mit Vacuolen und Bläschen erfüllt, manchmal auch Bacillarien und Chlorophyllkörnchen enthaltend. Alte Individuen sind verhältlich breiter als junge, letztere haben 4—5, erstere bis 18 Wimperreihen auf der Halbansicht. Einigemale fand eine besondere Erscheinung statt. Während nämlich das Thierchen ruhig an einem Punkte weilte und die parallelen Wimpern der Ausbuchtung spielten, schienen noch einige Fäden aus letzterer hervorzukommen, welche nur stückweise gesehen wurden, so als wenn einige Stellen ihrer ganzen Länge ausser der Brennweite lägen. Manchmal schienen hintere Fäden mit vordern in eine Linie zusammenzufliessen oder es lösten sich Stücke von ihnen ab, entfernten sich und verschwanden. Sollen nun Ciliata wirklich die Fähigkeit haben, *augenblicklich* Wimpern oder Fäden aus ihrer Substanz zu projiciren und von sich zu stossen, oder waren diese vermeintlichen Fäden etwa nur Ketten von Vibrio Bacillus, die durch das Wimperspiel des Blepharisma wechselnd angezogen und fortgepeitscht wurden? Fast muss ich an letzterem zweifeln.

*Persicinum**. t. V, f. 9. Pfirsichblüthfarben. L. $^1/_{18}$—$^1/_{12}$'''. Trichoda striata? M. p. 183, t. 26, f. 9, 10. — Bern, mit vorigem, auch unter dem Eise; seltener. Die Farbe entsteht von röthlichem Saft; junge sind blässer. Sah Quertheilung.

COLPODA M. (Kolpoda.)

Cucullus M. p. 102, t. 14, f. 7—14. E. p. 347, t. 39, f. 5. D. p. 479, t. 4, f. 29 und t. 14, f. 5. (Wirft C. Cucullus und Paramecium Colpoda wohl mit Unrecht zusammen; t. 4, f. 29 ist letztere.) In Sumpfwässern, im Moosrasen um Bern, 7—10. (In Aufgüssen hier fast immer Paramec. Colpoda.) Landeron, 9. Brienzersee, Cisterne auf dem Gipfel des Faulhorn's, Lugano, 8. im Rasen vom Gipfel des Stockhorn's, 5, im Oberstockensee, 6. (München 1830.) Um Bern und auch den and. Lokal. selten und einzeln. Einigemal riesige Ex. von $^1/_8$''', monströs, ganz wie M's. f. 14. Die tiefe Ausbuchtung entsteht durch den seitlich übergebogenen Vordertheil. Eine eigenthümliche kleine, sehr platte Form s. auf uns. tab. V, f. 6. In einem Heuaufguss erschienen Okt. 1849 zuerst kuglige, ruhende, selten zitternde Gebilde von etwa $^1/_{100}$''', (manche grössere schon mit deutlicher Einkerbung) welche sich zur gewöhnlichen C. Cucullus von $^1/_{30}$—$^1/_{20}$''' ausbildeten. Diese verschwand nach ein paar Wochen und es erschien die erwähnte kleine platte Form.

Ren M. p. 107, t. 15, f. 20—22. E. p. 348, t. 39, f. 3. Uns. t. V, f. 7. $^1/_{60}$ — $^1/_{16}$'''. Bern, lieber in einige Zeit stehenden, als in frisch geholten Sumpfwässern. NS., 9, Weissenstein, 7, St. Gotthard, 8. (München, Mai 1830; in einer Grasinfusion; schmutzig grünlich, dunkel.) Gelblichgrau oder grau von den feinsten und dichtesten Molekülen. Auskerbung im vordersten Körperdritttheil. Im Leibe einige oder viele Blasen, welche beim Platzen sich als selbständige Körperchen erweisen. Leib nicht immer flach, öfters subcylindrisch. Wimpern sehr fein. Fortbewegung rasch bei langsamer Drehung um die Längsaxe und öfterm Ueberschlagen. 3 Wochen unverändert beob. Junge Ex. könnten auch zu C. Cucullio M. gehören; gewisse Formen halten die Mitte zwischen Param. Colpoda E. und Colpoda Ren M.

*Luganensis**. t. V, f. 5. Gross, breit, elliptisch, ziemlich regelmässig, flach gewölbt; Mund eine mässig tiefe Ausbuchtung; Wimperreihen ungemein zahlreich. L. $^1/_{11}$'''. See von Muzzano bei Lugano, 8. Gehört doch wohl zu Colpoda, auch nach D's. Definition, da der unter der Mundeinbuchtung hervortretende hyaline Rand als Lippe gedeutet werden kann. (D. stellt bloss C. Cucullus zu seiner Sippe Colpoda.) Das einzige Ex., welches ich sah, bewegte sich sehr langsam und war ganz mit hellgrünen Körnern von ziemlich gleicher Grösse (Nahrung oder Inhalt?) erfüllt, welche nur vorne und hinten einen hyalinen Rand frei liessen, an welchem man erkennen konnte, dass sehr zahlreiche Längsreihen von Wimpern vorhanden waren.

Fam. HOLOPHRYINA.*

Mund vorne, After hinten. Leib mit Längsreihen von Wimpern.

HOLOPHRYA E.

Discolor? E. p. 314, t. 32, f. 8. Uns. tab. IV, f. 2, A und B. — AD, 10, sparsam. Die abgebild. Thierchen mehr oder minder mit Chlorophyll erfüllt, daher die Wimperstreifen nicht zu sehen, manchmal mit deutlich netzartiger Hülle. Bewegung langsam. L. $^1/_{27}$ — $^1/_{24}$'''. Beim Ex. A. sieht man den Mund und hinten eine Vacuole.

ENCHELYS M. E. (e parte.)

Farcimen M. p. 37, t. 5, f. 7—8. E. p. 300, t. 31, f. 2. In Sumpfwässern um Bern, 7—11. Leukerbad in den warmen Quellen, 8.

Pupa E. p. 300, t. 31. f. 1, AD, 10. Meist mit grünlichen Bläschen oder auch nur Molekülen. Hinten mit heller runder Stelle, wohl After. Wird oft sehr dick, ohne dabei länger zu werden. AD, 10. Leuk, in kalten Quellen, 8. Diese Species, welsche ich nur sehr selten beobachten konnte, ist mir wegen der Beziehung zu Habrodon und möglichen Verwechslung hiemit noch immer etwas zweifelhaft. Dass der Körper ganz wimperlos sei, ist kaum denkbar; aber die Körperwimpern mancher Infusorien widerstehen durch ihre erstaunliche Feinheit manchmal sogar den Plössl'schen Linsen. E. pupa M. gehört wohl kaum hieher.

SPATHIDIUM D. Leucophrys E.

Hyalinum D. p. 458, t. 8, f. 10. L. spathula E. p. 312, t. 32, f. 2. Enchelys spathula M. p. 40, f. 5, t. 19—20. Bern, in Gossen; GM., 6—8, Grimsel, 8. — Manchmal mit gleichförmiger Molekularmasse, anderemale mit grossen Vacuolen, manchmal mit dunkeln Molekülen an manchen Körperstellen; oft nimmt man hinten eine runde Stelle wie After wahr. D. stellt dieses Thierchen zu seinen Leucophryens, weil er es für mundlos hält; ich glaube mit E., dass am Vorderende eine Mundspalte sei.

Fam. **APHTHONIA***. (ἄφϑονος, reichlich, weil sie ausser den Wimpern zur Bewegung auch noch Fäden haben.)

PLEURONEMA D. Paramecium E.

*Chrysalis**. Pl. crassum D. p. 473, t. 6, f. 1 u. t. 14, f. 2. Param. chrysalis E. (non M.) p. 352, t. 39, f. 8. In Sumpfwässern um Bern, auch lange zu Hause stehenden nicht selten, 1—12. Lausanne im See, 5, ZS., 8. Von $^1/_{80}$ bis $^1/_{50}$''' beobachtet. Meist von Bläschen oder Molekülen grau, selten von Chlorophyll grün. Längstheilung gesehen. Die 2 bis 12 aus der Leibesfurche heraushängenden langen Fäden beim Schwimmen und manchmal auch in der Ruhe in undulirender Bewegung. Leibesfurche tief, gewöhnlich nach hinten breiter. Bewegung und Ruhe wechseln bei diesem sonderbaren Thierchen; manchmal dreht es sich einige Sekunden auf dem vordern Pol, dann fährt es plötzlich sehr schnell durch das Gesichtsfeld, wobei eine der *Seiten* vorausgeht, dann folgt wieder bohrende und sich überschlagende Bewegung. Solche sonderbare und vielartige Bewegungen kann es besonders mittelst der Fäden ausführen. Diese manchmal kaum körperlang, gewöhnlich aber etwas länger als der Körper; ein Ex. hatte Fäden, mehr als doppelt so lang als derselbe, die es im Schwimmen nachschleifte; plötzlich verschwanden dieselben, entweder durch Einziehen oder nur scheinbar in Folge schneller Schwingung. In der Ruhe steht es auf dem Kopftheil oder auf der Kante, an welcher die Fäden herauskommen, mit letztern gleichsam spielend, während die Körperwimpern unbeweglich ausgestreckt werden.

In diese Fam. gehören noch das meerbewohnende *Uronema* D. und die Süsswassersippe *Alyscum* D., in der Schweiz bis jetzt nicht gefunden. Al. saltans D. p. 391, t. 6, f. 3 hat zwar zerstreute Wimpern, Pleuronema in Reihen stehende, aber der Besitz solcher sonderbaren schwingenden Fäden neben den Wimpern scheint mir als wichtigeres Moment die Vereinigung in eine Fam. wohl zu rechtfertigen. Ob Paramec. Chrysalis M. p. 90, t. 12, f. 15—20, gleichfalls ein Meerbewohner, zu Pleuronema oder zu Paramecium gehört, ist nicht zu entscheiden; die Gestalt stimmt indess mit letzterem überein.

Fam. **DECTERIA.** * Enchelia, Trachelina E. (δηκτήριος, beissig.)
Mund mit zarten im Kreise stehenden Borsten besetzt. Bei den ersten 3 Sippen der Mund seitlich, bei den letzten 2 vorne.

CYCLOGRAMMA *.

Körper klein, von der Gestalt eines Paramecium's, mit koncentrischer Randstreifung; vorne eine seitliche Einkerbung, in welcher der mit einem sehr schwer wahrnehmbaren Apparat von 4—7 Borsten bewaffnete Mund.

Rubens *. t. IV, f. 10 a—g. Pfirsichblüthfarben, selten graulich- oder röthlich-weiss. L. $^1/_{40}$—$^1/_{25}$'''. In Sumpfwässern um Bern das ganze Jahr nicht selten; auch unterm Eise. Amsoldingen, 6, Quellen ober dem Giessbach, 8. Meist etwas platt gedrückt, seltener subcylindrisch. Wimpern äusserst fein, mit Ausnahme der des Randes, welche halbe Cirkelbänder bilden. Bewegung ziemlich langsam; ruht öfter. Zahnapparat in manchen Ex. deutlich, in andern schlechterdings nicht sichtbar.

CHILODON E.

Cucullulus E. p 336, t. 36, f. 6. D. p. 491, t. 6, f. 6. M. p. 105, t. 15, f. 7—11. Wohl durch die ganze Schweiz (auch Wallis und Tessin) bis 4000', in Sumpfwässern, Seen; 1—10. Auch in faulen Infusionen. In ungeheurer Menge und allen Grössen einmal im angeschwemmten Gestrüpp des NS, bei Cudrefin, 9. (München 1831). Oefters Längstheilung bei grossen und ganz kleinen beobachtet.

Uncinatus E. p. 337. t. 36, f. 8. D. p. 498. — Bern im Tümpel bei der Spitalmatte, 9. Selten. Häufiger in Alpengewässern, 6—8. Warme Quellen in Leuk; Lugano 8. Sah ihn auch in Längstheilung.

Depressus * t. III. f. 7. Unregelmässig, ohne Schnabel, an beiden Enden abgerundet, häutig zusammengedrückt; fast farblos. L. $^1/_{10}$'''. BM, 10. Nur in wenigen Ex. — Konnte nur unter schwächerer Vergr. beob. werden. Durchsichtig, von Bläschen und Molekülen graulich. Ober- und Unterseite gleich flach. Zahnapparat sehr deutlich. Fortbewegung und Längsaxendrehung mässig schnell. Mit Bacillarieen im Leibe; ein Ex. hatte eine Synedra capitata verschluckt, noch länger als es selbst und nahm nun, sich nach dieser streckend, Schlauchform an, wonach es regungslos liegen blieb. Die rein ovale Form mit grosser Vacuole hinten nahm das Thierchen bei der Verdunstung an.

NASSULA E.

Ornata E. p. 339, t. 37, f. 2. (D. citirt bei seiner N. viridis fragweise N. ornata E.) MB, GM, Thalmazi bei Bern, 5—11. Immer sehr selten. L. $^1/_{12}$—$^1/_{6}$'''. Diess schöne Thierchen schwimmt sehr schnell unter langsamer Längsaxendrehung.

Aurea E. p. 340, t. 37, f. 3. D. p. 497. Auf. uns. t. IX, mittl. Abth. f. 3, a — f sehr junge Ex. Bern; EM. unter Chara, Lemna, 5 — 10. AD, 12, junge Ex. — Die grossen Ex. für das freie Auge gut sichtbar. Kömmt von goldgelb bis schwarzbraun vor; die dunklere Farbe hängt von dichterer Anfüllung mit Blastien u. Nahrung ab.

*Concinna** t. III, f. 8, Eiförmig; glashell durchsichtig, über und über von feinen Circellchen wie granulirt; L. $1/48$'''. G, 4, EM. 12. — Gewöhnlich mit Sporozoidien oder Bacillarieen erfüllt. Zahnapparat ungemein zart, bei der Verdunstung deutlicher. Die die Hülle körnig erscheinen lassenden Punkte sind unter starker Vergr. kleine Kreise. Wimpern sehr fein. Bewegung langsam. After am Hinterende.

PRORODON E.

Niveus E. p. 315, t. 32, f. 10. Nicht sehr selten im GM, UD, Quellen, 4 — 10. Auf dem Weissenstein, 7. Von $1/30$ — $1/6$''' beob. Leib drehrund oder platt. Wimpern ungemein fein. Manche Ex. von zarten Bläschen (Blastien) und Molekülen grau. Von darmähnlichen Organen sah ich keine Spur. Man findet gleichförmig elliptische und hinten spitzere Ex.; manche in der Mitte eingeschnürte deuten auf Quertheilung. Kleine Ex. haben *weniger Zähne* als grosse; man findet auch solche mit schief im Körper steckendem Gebiss. Ob P. niveus und teres wahrhaft verschieden sind, ist zweifelhaft; die gefärbten Partikeln in letzterem sind nur sich zersetzende Nahrung.

*Vorax** t. III, f. 9, a — c. Hyalin, selten grün; Bezahnung schwach; Hülle durch feine kreisförmige Wärzchen granulirt. Von $1/60$ — $1/7$''' beob. — Um Bern unter Chara, Lemna, 7 — 9. Walperswyl, unter Hottonia palustris, 6. Todtensee, Grimsel, St. Gotthard, Lugano, 8. In Torflachen beim Grimselhospiz hyaline und grüne Ex. von $1/20$'''. — Fast immer mehr oder weniger oder ganz mit Sporozoidien und Cryptomonadinen, auch Peridinium tabulatum erfüllt, die ihre grüne Farbe sehr auffallend in braungrüne, braune, gelbe, rothe ändern. Weicht von P. niveus durch zarten, oft schwer wahrnehmbaren Zahnapparat und andere Textur ab. Auf der Halbansicht 40-42 Wimperreihen; Wimpern sehr fein, um den Mund und hinten deutlicher. Beim Zerdrücken zeigt sich die innere Substanz als feinkörniger Schleim. Bewegung mässig schnell, manchmal bohrend. Aus dem After am Hinterende tritt öfter halbverdaute Nahrung hervor. Manche Ex. ganz erfüllt von zersetzter Nahrung sind dunkelgrau, ja sogar schwarz. Im Lago di Muzzano bei Lugano fanden sich auch grosse, etwas *gekrümmte* Ex.

HABRODON.* (ἁβρός, zart, ὀδούς, Zahn.)

Körper subcylindrisch, etwas gekrümmt, nach hinten verdickt, vorne meist abgestutzt; Mund am Vorderende, mit sehr zartem Zahnapparat. After am Hinterende. Wimpern in Längsreihen gestellt.

*H. curvatus** tab. V. fig. 10, a — e. Enchelys pupa? M. p. 42, t. 5, f. 25 - 6. Gewöhnlich grau oder schwach grünlich von dichten Molekülen und Blastien, vorne hyalin, hinten mit runder heller Stelle. (After?) L. $1/23$ — $1/11$'''. Hie und da in Sumpfwässern um Bern, unter Myriophyllum, Chara, 6 — 10. ZS, 8. Im Sept. 1847 in e. länger stehenden Wasser vom NS. höchst zahlreich. Vorne abgestutzt oder gerundet zugespitzt. Leib gestreckt oder kurz und dick. Anfänglich hielt ich dieses Thierchen für Enchelys pupa E., welche aber wohl von E. pupa M. verschieden ist; das Ex. d zeigt deutlich die papillenartige Zuspitzung von E. pupa Müll. Wimperreihen zahlreich, fein, oft sehr schwer wahrnehmbar. Bewegung sehr langsam; verweilt oft längere Zeit an Gegenständen. Das Ex. a ist mit Chlorophyllkörnchen erfüllt, und hatte am Vorderende an einer Fläche einen Ausschnitt Das dunkelgraue Ansehen mancher rührt von einem innern Netz kleiner zusammenklebender Bläschen her. Einmal beob. ich zahlreiche Ex. in einem alten Aufguss, wo sonderbarerweise oft 2 und 3 wie ineinander gepfropft waren.

Fam. CINETOCHILINA*. (κινητός, beweglich, χεῖλος, Lippe.)

Mund an der Oberseite, mit vibrirender (wie ein Augenlid zuckender) Klappe. Wimpern in Längsreihen.

GLAUCOMA E. (Leib gewölbt, Klappe in der Vorderhälfte.)

Scintillans E. p. 335, t. 36, f 5. D. p. 476, t 6, f. 13, t. 8, f. 8, t 14, f 4. (M's. Cyclidium Bulla, welches E. citirt, gehört sicher nicht hieher.) Durch die ganze Schweiz gemein, in Sumpfwässern und Infusionen, auch faulenden, 1 — 12. Geht gegen 8000' hoch; Todtensee, am Lammerngletscher auf der Gemmi, St. Gotthard, Sanetsch etc., 8. Auch in grossen Seen, den warmen Quellen von Leuk, in der Schwefelwasserquelle von Rosenlaui. Normalform oval; es gibt aber vorne etwas ausgebuchtete, an Parameciinen erinnernde, doch stets an der Klappe erkennbare. Ganz junge unter $1/60$''' sind mehr rund, weniger gestreckt; Combination f zeigte schon in diesem Zustande die Klappe. Manchmal glaubt man zwei Klappen zu sehen, aber die vermeintlich zweite ist nur der wulstige Mundrand. Die Klappe ist oval oder nierenförmig, ganz glatt, homogen. t. V, f. 11 a — d sind aus einer Schwefelwasserquelle missbildete Ex. dargestellt; d war zuerst gestreckt, höckerig, und nahm dann beim Verdunsten des Tropfens die regelmässige Form an. Im ZS. fand sich eine etwas flach gedrückte Form.

*CINETOCHILUM**. Cyclidium E.

Klein, kurz elliptisch, etwas niedergedrückt, Klappe in der Hinterhälfte. (Fehlt im nichtausgebildeten Zustand.)

Margaritaceum* t. V, f. 12 a—d. Cycl. marg. E. p. 246, t. 22, f. 2. Farblos, durchsichtig, oben mit 8 — 9 Wimperreihen. L. $^1/_{90}$—$^1/_{60}$'''. — Um Bern in frischem und Torfwasser wohl das ganze Jahr (auch unter dem Eise), oft ziemlich zahlreich. Solothurn, Aarau, Appenzell, Monte Bigorio, Weissenstein, Grimsel, St. Gotthard. Sanetsch, 8. Klappe ungemein schwerer wahrzunehmen, als die von Gl. scintillans; sie entwickelt sich nur bei der Reife; so fanden sich z. B. am 2. März 1850 in frisch geschöpftem Sumpfwasser zahlr. Ex., alle ohne Klappe; am 7. März war die Mehrzahl hiemit versehen. Leib kaum halb so dick als breit, manchmal hinten ausgerandet, unten flach, selten etwas hohl. Bewegung mässig schnell, im Kreise, manchmal stossweise oder zitternd; Längsaxendrehung selten. Wimpern sehr kurz. Bisweilen mit sehr kleinen grünen Sporozoidien oder Bacillarien im Innern. Quertheilung. Sollte Cercaria Cyclidium M. p. 137, t. 20, f. 2 als geschwänzte Var. hieher gehören?

Fam. APIONIDINA.* Enchelia E. e parte, Parameciina D.

Körper klein, weich, an einem Ende dicker als am andern, mit Längsreihen von Wimpern; Mund wo erkannt, am Vorderende.

*PTYXIDIUM**. (Leucophra E. Enchelys M.)

(*πτύξις*, Falte, Runzel, *εἶδος*, Gestalt.)

Eiförmig, vorne spitz, mit einigen Falten. Wimpern gleich, sehr fein.

*Ovulum** t. VI, f. 1 A—C. Ench. Ovulum M. p. 29, t. 4, f. 9—11. Leucophrys pyriformis E. p. 312, t. 32, f. 4. Die Ex. der Gr. A sehr zahlreich in einer nahrungsreichen faulenden Infusion; hie und da auch in Sumpfwässern, 6 —12. Die meisten Ex. nach vorne gefaltet, manche bis zum Hinterende, so dass der Körper zerknittert erschien. Hinten meist eine Vacuole. Ich sah im Innern keine Nahrung, obschon um sie alles von Spirillum und Polytoma wimmelte; E. sah sie Nahrung aufnehmen und gibt den Mund am Vorderende an, den After hinten, etwas seitlich; seine Ex. waren etwas grösser, als die unter A von mir gezeichneten. Bewegung ziemlich schnell. Die zarte Schönheit dieses kleinen Wesens, von welcher die Abb. nur einen schwachen Begriff gibt, zeigte die Combination f; mit ihr sah man auch die Querstreifung der Wimperreihen. Kolpoda pyrum M., welche E. bei seiner L. pyriformis fragweise citirt, ist vielleicht eine Acomia; D. bringt diese Species M's. zu seiner Trichoda pyrum, welche er mit Leuc. carnium E. für identisch hält, und zweifelt bei letzterer, dass sie *Reihen* von Wimpern habe. Ex. sehr dick und kurz, durch Nahrung und Blastien aufgetrieben, zeigen die Falten verwischter und sind trüb grau oder schwach gelblich. Die kleinern Ex. der Gr. B in eimem Sumpfwasser.— Vielleicht gehört hieher auch Fig. 2 uns. Taf. 1 als diastrophisch bewegte Form; es war ein langsam shwimmendes, graulich - hyalines etwas plattes Thierchen aus AD., 10; nur in wenig Ex. beobachtet.

*COLOBIDIUM**. (*κολοβός*, verkürzt, *εἶδος*, Gestalt.)

Ausgebildet eiförmig, in frühern Zuständen hinten abgestutzt, manchmal ausgekerbt, vorne abgerundet; Wimpern in Längsreihen (bei ausgebildeten gegen 12), vordere länger, langsam bewegt.

*Pellucidum** t. VI, f. 21, 500 m. v. Sehr durchsichtig, farblos oder hellgrün, rasch bewegt. L. $^1/_{160}$—$^1/_{50}$'''. Bern, in Torfgruben, zwischen Conferven etc., oft häufig, lange Zeit wieder unsichtbar, 1—12. ZS., 8. (München, 8, 1850.) Immer drehend; ganz kleine Ex. vorne abgerundet, hinten gerade oder buchtig abgestutzt, die grossen kurz oval, vorne spitz, bisweilen wie kurz geschnabelt. Wimpern der Vorderhälfte gross, bei langsamem Schwimmen etwa so bewegt, wie die Füsse einer Hydrarachna; die andern wegen Feinheit kaum wahrnehmbar. Die grünliche Farbe mancher rührt wohl von aufgelöstem Chlorophyll her; verschluckte Körnchen desselben werden leicht roth. Sehr selten schwache konzentrische Randstreifung wahrgenommen. ** in Quertheilung, *** anomale Form aus einem faulenden Wasser. — Acomia Vorticella D. p. 383, t. 11, f. 1, gehört vielleicht als ein Zustand hieher.

*APIONIDIUM**. (*ἄπιον*, Birne, *εἶδος*, Gestalt.)

Körper drehrund, vorne dicker als hinten; Wimperreihen wenig zahlreich.

Modestum* t. VII, f. 1, a — c. Hyalin, mit wenigem (wohl von Nahrung herrührendem) grünem oder braunem Farbstoff; 7 — 9 Wimperreihen. L. $^1/_{24}$—$^1/_{20}$'''. MG., GM., Walkringen, 3—7. Selten. Einfach nach hinten verdünnt oder auch eingeschnürt (birnförmig), manche etwas unregelmässig oder nach hinten verdrückt. Fortrückung und Längsaxendrehung mässig schnell; dickes Ende stets voraus. Wimpern sehr fein. Mund vorne? Am Hinterende meist eine runde hellere Stelle, wahrscheinlich After. Manche von gehäuften Molekülen grau.

Fam. TAPINIA*. (ταπεινός, gering, unansehnlich.)

Wimpern zerstreut, oder an einzelne Stellen gesammelt, wohl nie in Reihen. Körper meist sehr klein. (In diese Fam. gehören z. Th. seltene, überhaupt schwer zu beobachtende Formen. Mund fast bei keiner Sippe wahrgenommen, bei den meisten aber Nahrung, was beweist, dass auch hier ein (wohl *keinem* frei lebenden Wimperthierchen fehlender) Mund vorhanden ist.

*ACROPISTHIUM**. (ἄκρος, Spitze, ὄπισθη, hinten.)

Körper drehrund, vorne mit Zäpfchen oder abgerundet, hinten zugespitzt.

***Mutabile** t. VII, f. 5 a—d. Hyalin, mit dunklern Bläschen und Molekülen. L. $^1/_{30}$—$^1/_{27}$'''. EM., 5. Sehr selten. Bläschenwandungen und oft auch Inhalt schwärzlich. Bewegung sehr rasch, zugleich bohrend. Wimpern über den ganzen Körper zerstreut, äusserst fein, am ehesten (wie gewöhnlich) noch vorne wahrnehmbar. Nach hinten mehr oder weniger, oft nur schwach zugespitzt. An den ersten 2 Tagen sah man lauter Ex. wie a, an den folgenden solche wie b—d; doch war volle Gewissheit der Identität da. Die grossen Blasen in a sind nur Vacuolen. Mund vorne?**

ACOMIA D.

Inflata? D. t, 6, f. 5. Uns. t. VII, f. 8, a—d. Oval, vorne zugespitzt, und überall mit zarten Wimpern besetzt; farblos oder mit grünen, grauen oder braunen Kügelchen und Molekülen (Nahrung) erfüllt. L. bis über $^1/_{20}$'''. Bern, hie und da in Sumpfwässern. 4—10. Körper drehrund. Die Wimpern krystallhell, fein, manchmal, besonders vorne ziemlich lang. Bewegung meist rasch, oft in grossen Spiralen (bohrend).

*Cava** t. VII, f. 7, a—e. Etwas unregelmässig oval, oben konvex, unten flach, etwas ausgehöhlt. L. $^1/_{18}$'''. G., zwischen Lemna, 5. — Allenthalben dicht bewimpert. a von oben, b von der Seite, c, d von unten, e in beginnender Quertheilung. — Die Sippe Acomia bedarf noch längerer und scharfer Beobachtung; zwischen Acomia und Enchelys D. sind keine festen Grenzen.

TRICHODA D. Leucophrys E.

*Carnium** t. VII, f. 2. L. carnium E. p. 313, t. 32, f. 5. Kolpoda pyrum? M. p. 108, t. 16, f. 1—5. Bern, sehr selten in Sumpfwässern. BG., 5, Spitalmatte, 12. (München 1831.) L. $^1/_{40}$'''. Diese Species ist hinsichtlich ihrer Synonyme und Stellung noch etwas unklar. E. beobachtete seine Ex. vorzüglich im Fleischaufguss; die hiesigen aus Sumpfwässern waren hyalin, mit dunkeln Molekülen und undeutlichen Bläschen, auf einer Seite in gewisser Stellung ausgebuchtet, der Leib rings mit feinen, langen, strahligen Wimpern besetzt. Bewegung manchmal bohrend. — Es werden zwar bei Trichoda nur vorne Wimpern angegeben, dieses beruht aber oft nur auf der unzureichenden optischen Kraft der Mikroskope, welche die feinern hintern Wimpern nicht zeigen. Wahrscheinlich gehört in diese Sippe auch Enchelys nebulosa E.

Pura E. p. 307, t. 31, f. 11. Ein wie es schien hieher gehöriges Thierchen einmal im GM., 9.

CYCLIDIUM M. E.

Glaucoma M. p. 80, t. 11, f. 6—8. E. p. 245, t. 22, f. 1. Enchelys nodulosa D. t. 6, f, 2, und t. 7, f. 9 und E. triquetra p. 590, t. 7, f. 3. Bern in Sumpfwässern und Aufgüssen, zu verschiedenen Zeiten. Leuk, in kalten Quellen, St. Gotthard, 8. (München 1831.) Bald grösser, bald kleiner, die 5—6 Rippen kaum wahrnehmbar oder ganz scharf. D. glaubt wohl mit Unrecht, in Pantotrichum Enchelys E. seine Enchelys nodulosa zu erkennen! M. und E. scheinen bei ihrer Beschreibung meist nur Ex. ohne sehr deutliche Rippen vor sich gehabt zu haben, sonst ist zwischem ihrem C. Glaucoma und D's. E nodulosa nichts Wiedersprechendes; von E. triquetra sagt D. selbst, sie möge nur Var. sein. Cyclidium Milium M. mag wohl auch hieher gehören; vielleicht sogar, wie D. glaubt, auch Paramec. Milium M. Die Wimpern konnten M's. Mikroskope nicht zeigen; die Bewegung beschreibt er trefflich. Ich glaube auch, dass Cycl. nigricans M. p. 82, t. 11, f. 9—10 hieher gehört; der angebliche schwarze Rand ist nur Beleuchtungsprodukt. — Bewegung ganz eigen: bald in Wirbeln drehend, bald hin- und herschiessend, dann plötzlich ruhend. Quertheilung beobachtet. D. meint, seine E. nodulosa nehme oft eine dreieckige Form an; diese entsteht wie ich sehe dadurch, dass die Thierchen oft auf dem Vorderende stehen und der *Durchschnitt* des Körpers dreieckig ist. Steht die Längsaxe nicht genau vertikal, so erscheint der Umriss rundlich. Hat bisweilen Chlorophyllkörnchen im Innern.

*BÆONIDIUM**. (βαιός, klein, gering, εἶδος, Form.)

Leib klein, subcylindrisch; die Wimpern des Vorderendes gross, langsam bewegt.

***Remigans** t. VII, f. 3. Meist prismatisch rundlich, oft etwas gekrümmt; hyalin, aber fast immer mit grünen**

Körnchen erfüllt. L. $^{1}/_{70}$ — $^{1}/_{35}$'''. Bern; besonders zwischen Charen, 7—11, nicht eben selten. Solothurn, 7, Lugano, 8. Leib manchmal mit Längskante. Bewegung und Axendrehung langsam, erstere oft bohrend, manchmal wie kriechend; die grossen Wimpern am (öfter abgestutzten) Vorderende fast wie die Füsse einer Hydrarachna bewegt, rudernd oder eine Membran simulirend und wedelnd, schon mit schwacher Verg. sichtbar. Am Körper zerstreute *allerfeinste* Wimpern; nur einmal glaubte ich Reihen zu erkennen Bisweilen zeigt sich in der Seitenlage eine leichte auf einen Mund deutende Einbuchtung. Vermehrt sich durch Quertheilung. Zartlebig, stirbt im Tropfen bald. Es gibt verkürzte, fast kuglige Ex.

*OPISTHIOTRICHA**. (ὀπίςϑιος, hinten, τρὶξ, Haar.)

Klein, gestreckt cylindrisch, oder birnförmig; am Körper zerstreute äusserst feine, am Hinterende einige grosse, lappenförmige, langsamer bewegte Wimpern.

*Tenue** t. VII, f. 4. Farblos oder kaum grünlich, mit zarten Bläschen und Molekülen nicht zu dicht erfüllt. L. $^{1}/_{75}$ — $^{1}/_{55}$'''. In Sumpfwässern um Bern, 6—11. Immer selten. NS., bei Cudrefin, 9. Schwimmt sehr mässig schnell, bloss schaukelnd oder bohrend, nur im letztern Fall mit Längsaxendrehung. Wedelt fortwährend mit den hintern flossenartigen Cilien; junge haben 2—3, alte 5—6. — Anfangs für ein diastrophisch bewegtes Bæonidium gehalten, erwiesen spätere Beobachtungen doch dessen Selbstständigkeit. Selten finden sich auch kuglige Ex.; 2 solche diastrophisch bewegt, sind in Fig. 4 mit * bezeichnet.

*SIAGONTHERIUM**. (σιαγών, Kinnbart, ϑηρίον, Thier.)

Sehr klein, nach vorne gestreckt, nach hinten verdickt; vor dem Vorderende auf einer Seite einige lange, steif rückwärts gerichtete Wimpern.

*Tenue** t. IX mittl. Abth. f. 8, 500 m.v. Von der breitern Seite lang eiförmig, Spitze nach vorne gerichtet, von der schmälern subcylindrisch, nach hinten dicker, bisweilen etwas gekrümmt; farblos. L. $^{1}/_{78}$ — $^{1}/_{64}$'''. Bern, in einem Brunnentrog mit Hysginum pluviale, 9. Sparsam. — Aeusserst zart, farblos, mit innern Molekülen und Bläschen. Ausser den eigenthümlichen, unbewegten, eine Art Bart bildenden, nur um das Vorderende schwingende Wimpern wahrgenommen, da die am übrigen Körper wohl zu fein waren.

*MEGATRICHA**.

Sehr klein, mit langen zerstreuten, *langsam bewegten* Wimpern bekleidet. Körper ungetheilt oder in 2 ungleichwerthige Hälften geschieden. (Die zartesten und einfachsten aller Ciliata.)

*Integra** t. VII, f. 6, a — b. Körper ungetheilt, farblos, mit langen, zarten Wimpern. L. $^{1}/_{120}$'''. OM, 4. Selten. a vom Rücken, b von der Seite. — Möglicherweise gehört hieher Chætomonas globulus E. t. 22, f. 5.

*Partita** t. VII, f. 6. In eine schmälere etwas zugespitzte Vorder- und eine breitere Hinterhälfte getheilt; farblos. L. $^{1}/_{130}$ — $^{1}/_{110}$'''. EM, AD, unter faulen Conferven, 9—12. Nicht häufig. Aeusserst zart, oft nur wie manche Monaden aus wenigen Molekülen zusammengesetzt. *Beide* Megatricha bewegen ihre Cilien langsam, wie Hydrarachnen die Füsse. Bei M. partita Bewegung bald sehr rasch mit schneller Längsaxendrehung und zuweilen noch in Bogenlinien, dann wieder träge, kriechend. Wenn es manchmal langsam geschwommen oder selbst still gestanden, schiesst das Thierchen dann plötzlich unbegreiflich schnell nach einer unvermutheten Richtung davon, um an einem fernen Punkte wieder still zu stehen. In Fig. 6 sind 4 diastrophisch bewegte abgebildet, welche das schmälere Vordertheil nach hinten richten, (darunter eines mit beginn. Längstheilung von hinten nach vorne) so wie ein auf dem vordern Pol stehendes, einer kleinen Actinophrys ähnliches. Bei den diastrophischen ist wie gewöhnlich das Fortrücken mehr geradlinig und die Längsaxendrehung schneller. — Ich sah solche mit verschluckten Chlorophyllkörnchen im dicken Theil, von denen manche auch roth geworden waren. Manches Ex. hatte nur am Grunde der schmalen Vorderhälfte Wimpern. Zartlebig; stirbt schon bei nicht bedeutender Verdunstung.

Fam. **TRACHELIINA** E. e parte. Trichodina, Parameciina D.

Körper nach vorne in einen halsförmigen Fortsatz oder seitlich gebogenen Schnabel verlängert.

TRACHELIUS Schrank.

Meleagris E. p. 321, t. 33, f. 8. In Sümpfen, 9—12, auch unterm Eise nicht sehr selten. Ueber $^{1}/_{5}$''' l. In einem Tropfen befand sich einmal ein einziges Ex.; sein Schwanzende, anfänglich spitz, erschien später schief abgestutzt, wie zerrissen, ohne Zweifel durch Abstossung; $^{1}/_{2}$ Stunde später war es wieder ergänzt und zuge-



spitzt wie anfänglich. Es wirkt also bei Verletzungen der Integrations- und Heilungstrieb im zarten Infusorien-leibe sehr rasch. — Von einem Mund am Schnabelende war nichts zu sehen. — D. will diese Species auch zu Loxophyllum ziehen. Vordertheil flach, Leib drehrund.

Anas E. p. 322, t. 33, f. 6. (D. erwähnt diese Spec. gar nicht.) Nicht selten in Sumpfwässern um Bern, 5—10. Nidau, 6. (München 1831.) Manchmal mit grünlichen Bläschen im Innern. E. citirt Vibrio anas M., aber dieser hat hinten eine schwanzförmige Verlängerung, gleicht nach M's Abschr. u. Abb. sehr dem V. anser und lebt im Meere, wesshalb dieses Cita. unzulässig ist.

Anaticula E. p. 322, t. 33, f. 10. D. p. 401, t, 6, f. 16. Bern, hie und da in Sumpfwässern. 9 — 10. Vierwaldstättersee bei Fluelen; Lugano 8. — Ist nicht ganz rund, sondern abgeflacht, hier bis $^1/_{48}$''' l.

Falx D. p. 400, t. 6, f. 8, 9, 17. Stettlen 4, RW. 9. Ob selbstständige Form?

Strictus ? D. p. 400, t. 7, f. 15. BM, MG, 11.

Noduliferus * t. VI, f, 14, 3 Ex. Sehr schlank, nach vorne allmählig, vor dem Ende plötzlich verdünnt; hier mit einem kleinen Knöpfchen. Von $^1/_{45}$ — $^1/_{10}$''' beob. Bern, im Tümpel an der Spitalmatte, 9 — 10, selten; NS bei Cudrefin, 10. — Farblos, bisweilen mit zarten grünlichen Bläschen (Blastien?) und dunkeln Molekülen; die halsförmige platte Verlängerung von diesen ganz frei. Das Knöpfchen sieht man nur unter starker Vargrösserung. Manchmal am Hinterende eine grössere Vacuole. Körper etwas nieder gedrückt. Die feinen Wimpern an den Körperenden schwer, die am Körper selbst kaum wahrnehmbar. Bewegung langsam, oft bohrend; Haltung etwas steif.

Apiculatus * t. VI, f. 13. Schlank, nach vorne allmählig verdünnt, am Vorderende mit einem abgerundeten Spitzchen. L. $^1/_{12}$'''. Bern; AD, 9, nur 1 mal. Farblos, mit zerstreuten Bläschen und Molekülen im Innern. Gegen das Vorderende zarte Linien als Spur von Wimperstreifen; Wimpern wegen Feinheit kaum wahrnehmbar. Leib flachgedrückt. Am Hinterende ein kontraktiler Blasenraum. Bewegung sehr mässig schnell, tastend und unstät wie Dileptus D. und Trachelocerca E., doch ruhiger.

Lamella ? E. p. 322, t. 33, f. 9 (Von D. nicht erwähnt) Im Wasser vom Weissenburgerbad. 8. Meine Ex. etwas breiter als E's Fig., hyalin, mit 4 — 5 zarten Längslinien. (Wimperreihen.) E. hält es für möglich, dass diese Form nur Jugendzustand von Amphileptus fasciola sei; (vielleicht auch von Spathidium hyalinum). M's Colpoda Lamella, welche E. hier citirt, ist wie ich glaube eher Jugendzustand von Pelecida rostrum; auch die Längsfalte in der Mitte, von welcher M. p. 93 spricht, habe ich öfter bei jungen P. rostrum gesehen.

Pusillus * t. VI, f. 12. Mässig verlängert, ziemlich platt, am verschmälerten Vorderende eine runde Oeffnung; farblos. L. $^1/_{50}$ — $^1/_{40}$'''. In einem alten Aufguss 9, 1849 ziemlich oft mit unzählbaren Cryptomonas polymorpha var. hyalina; die Bläschen im Trachelius scheinen verschluckte Blastien dieser zu sein. Bewegung mässig schnell, zitternd mit sehr langsamer Längsaxendrehung. — Trachelius trichophorus E. p. 322, t. 33, f. 11 ist Peranema protractum D.

HARMODIRUS * Trachelina E. Amphileptus D. (ἁρμός, Gelenk, δειρή, Hals.)
Leib kuglig, vorne mit einem beweglichen Schnabel.

Ovum *. Tr. ovum E. p. 323, t. 33, f. 13. A. ovum D. p. 487. Bern, nicht häufig in frischem und Torfwasser, besonders mit Lemna, 4 — 11. Wird hier von $^1/_{15}$ bis fast $^1/_5$''' gross; E. giebt $^1/_6$''' an. Der Schnabel ist nicht blosser Körperfortsatz, sondern zuckender einseitiger Bewegung fähig, wie ein Finger im Gelenke; doch sieht man diese nicht immer, mehrentheils ist er steif zur Seite gestreckt. Innere Struktur fast in jedem Ex. anders. Diastrophie öfter beobachtet. Wimpern äusserst fein, am ehesten noch am Schnabel wahrzunehmen; auf der Halbansicht eines grossen Ex. zählte ich 30 Reihen.

AMPHILEPTUS D. Amphileptus et Trachelius E.

Fasciola E. p. 356, t. 38, f. 3. D. p. 485. Vibrio fasciola et intermedius M. Durch die ganze Schweiz (auch jenseits der Alpen) in Sümpfen und Quellen nicht selten, 1 — 12. Im Schneewasser auf einer Alp des Stockhorns, 5000' hoch, 6. Auch unter dem Eise. (München 1850, 8.)

Viridis E. p. 356, t, 38, f. 2. D. p 485. G., unter Lemna, 4. Schwarz- oder grasgrün; die Farbe wohl von Nahrung.

Vorax D. p. 486. Trach. vorax E. p. 321, t. 33, f 7. Dümpel an der Spitalmatte, 9. Ex. von $^1/_{12}$''' L.

Moniliger E. p. 356, t. 38, f. 1. D. p. 486. MB., 6. Statt des rosenkranzförmigen Schlauches, welchen E. zeichnet, konnte ich bei den hiesigen Ex. nur 2 — 3 helle runde Räume in der halsförm. Verlängerung erkennen.

LOXOPHYLLUM D. Amphileptus E.

Meleagris D. p. 488, t. 14, f. 6. A. Meleagris E. p. 357, t. 38, f. 4. Kolpoda Meleagris M. p. 99, t. 14, f. 1-6 und t. 15, f. 1 — 5. Bern, in Sümpfen und Tümpeln nicht selten. 5 — 10. Lugano 8. — $^1/_6$'''. l. Unter andern

auch röthliche mit grünen Sporozoidien erfüllte Ex. Auch bei den grössten von Organisation nur eine unregelmässige Reihe elliptischer Bläschen, wahrscheinlich Blastien sichtbar. Vorne an der concaven Seite eine Einbucht, wohl Mund, auf der gleichen Seite vor dem Hinterende eine kleine runde Afteröffnung.

DILEPTUS D. Amphileptus E.

Anser D. p. 407, t. 7, f. 17. A. anser E. p. 355, t. 37, f. 4. Vibrio anser M. p. 73, t. 10, f. 7—11. Uns. t. VI, f. 2—5. Das grössere Ex. f. 3 mit sehr kurzem Hals lässt bei * den Mund erkennen, die in f. 4 sind mit Chlorophyll erfüllt und gaben aus einer Oeffnung vor dem Hinterende fæces von sich; f. 3 a—c sind Entwicklungsformen; s. S. 68. In Sumpfwässern durch die ganze Schweiz nicht selten, 4—12. Auch am St Gotthard und im Todtensee. Um Bern und Lugano manchmal bis $1/5$''' l.; E. gibt für die Berliner Ex. $1/10$''' an. In AD., 7, 49 so häufig, dass sie dem freien Auge als weisser Staub erschienen. (München 1830.) Var. mit sehr langem und sehr kurzem Hals; manche ganz mit grünen Sporozoidien und Chlorophyllkörnchen erfüllt. Im Okt. 1847 sah ich mit dem Compositum und schon mit scharfer Loupe den äussersten Schwanztheil gespalten, in 2 Spitzen auslaufend; Anfang von Theilung von hinten nach vorne? M. sah Quertheilung. Spitze des halsförmigen Fortsatzes mancher Ex. angeschwollen, stärker bewimpert; einen Mund konnte ich an dieser Stelle nicht wahrnehmen, A. margaritifer E. p. 355, t. 37, f. 5 ist kaum verschieden; jene innern Bläschen begründen als etwas mehr zufälliges wohl keinen specif. Unterschied. Es ist nicht zu billigen, dass D. p. 410 den jedenfalls ganz nah verwandten A. margaritifer bei Amphileptus lässt, während er aus A. anser die Sippe Dileptus bildet. D. folium D. p. 409, t. 11, f. 6 kann wohl nicht zu dieser Sippe gehören. — Die Sippe Dileptus ist *einigermassen* mit Trachelocerca verwandt.

PELECIDA D. Loxodes E.

Rostrum D. p. 403, t. 11, f. 5. L. rostrum E. p. 324, t. 34, f. 1. Kolpoda rostrum M. p. 94, t. 13, f. 7—8. Bern, in frischem und Torfwasser, auch lange zu Hause stehendem, 4—10. Leuk in den Thermen, BS., Grimsel und Gotthardseen, 8. Die Ex. der Alpenseen immer sehr klein, kaum $1/20$''' gr., schmal, fast ganz hyalin, doch häufig in Theilung; sie verdienen als Var. alpina unterschieden zu werden. (Haben diese Längsrippen, wessen ich mich nicht mehr entsinne, so würden sie hingegen P. costata* sein.) Um Bern von $1/50$ — $1/8$''' beobachtet. (München 1830.) Im Innern eines sehr grossen Ex. befanden sich unter Anderem 2. Ex. von Euastrum margaritiferum. Der dunkle gekrümmte Streif am Vorderende (Mundsaum?) scheint aus anderer Substanz zu bestehen, als der übrige Körper. Das Thierchen legt manchmal bei fortschreitender Verdunstung Vorder- oder Hintertheil oder beide gegen die Mitte und bildet so schwer zu enträthselnde Gestalten. Oft diastrophisch. Junge von nur $1/50$''' sah ich ganz hyalin, schmal, ohne Rippen. — Tab. VI, f. 9 gehört wohl auch zu P. rostrum; war mit Chlorophyll erfüllt.

*Costata** t. VI, f. 7. Schmal, oben mit 2—4 Längsrippen; farblos. L. $1/27$—$1/18$'''. Bern, Brunnentrog mit Hysginum pluv. und sonst in Sumpfwässern, 6—8. Selten. Die im Brunnentrog waren zahlreich, nahe gleichgross. Gleicht den jungen Ex. von P. rostrum, wie E. t. 34, f. 1, 4—6 zeichnet, hat aber auf der Oberseite einige Längsrippen, wodurch der Körper manchmal kantig erscheint.

LOXODES D.

Cucullulus D. p. 451, t. 13, f. 9. Uns. t. VI, f. 8 von unten. Kolpoda Cucullulus, M. p. 105 t. 15, f. 7—11 e parte. AZ, GM, 5, OM, 4; hier etwas länger gestreckte Ex. als das abgebildete. Bauchseite etwas hohl. Wimperreihen schwer zu sehen, auf der Halbansicht etwa 10. Quertheilung beobachtet. Bewegung sehr mässig schnell, mit seltener Längsaxendrehung.

*Cucullio** t. VI, f. 9, a—c Kolpoda Cucullio M. p. 106, t. 15, f. 12—19. D. p. 450. Schnabeltheil nach einer Seite gewendet, vom übrigen dunklern Körper abgesetzt, flach, hyalin. L. $1/45$—$1/20$'''. Bern, in Regenpfützen und Sümpfen, nicht häufig. 4—11. Oben sehr flach, gewölbt, unten platt. Bewegung mässig schnell, mit seltener Längsaxendrehung. Wimpern äusserst fein. Auch Quertheilung beobachtet. Moleküle selten grünlich. — E's. C. Cucullio p. 348, t. 39, f. 4 ist zweifelhaft.

Var. *caudatus* t. VI, f. 10. OB., 12. Man sieht aus dem After vor dem Hinterende Bacillarieen hervorkommen. Junge Ex. haben die schwanzförmige Verlängerung noch nicht.

*Brevis**. t. VI, f. 11. Kurz, abgerundet, mit abgesetztem hyalinem Schnabeltheil. L. $1/42$'''. Bern, in einer Regenpfütze mit zahlreichen Chlamydomonas, die er verschluckte; das kleinste Ex. durch 3 derselben verunstaltet.

Reticulatus D. p. 453, t. 13, f. 9—10. Ein wie es scheint hieher gehöriges Thierchen bei Guttannen, 8, AD., 9. Letztere bis $1/9$''' l. — D. stellt Loxodes zu den Phœsconien, ich kann aber keinen eigentlichen Panzer wahrnehmen. — Die zu meinen Tracheliinen gehörige, von D. zu seinen Trichodinen gerechnete Acineria kam mir bis jetzt nicht vor.

Fam. **OXYTRICHINA** E. Keronina D.

*STICHOTRICHA**. (στίχος, Reibe, τρὶξ, Haar.)

Lancettlich oder histouriförmig, drehrundlich, nach vorne verlängert, schmal, platt und hier die Mundspalte und auf *einer* Seite eine Reihe grosser, quer stehender Wimpern.

*Secunda** t. VI, 15. Die grössern Ex. A und B von verschiedenen Seiten, a, a, a diastrophische, bei einem das wahre Vorderende mit dem Mund stärker vergr., * ein junges mit noch nicht entwickeltem Vorderende. Hyalin, gewöhnlich von grauen Molekülen oder Chlorophyllkörnchen erfüllt. L. $^1/_{20}$—$^1/_{15}$'''. Bern, unter Chara, Myriophyllum sparsam. 4—12. Südabhang des St Gotthard, Monte Bigorio, 8. — Drehrund oder etwas zusammengedrückt, hinten abgerundet oder stumpfspitzig. Wimpern am Leibe kurz, hinten und vorne mässig lang, am platten Vordertheil der einen Seite gross. Schwimmt ziemlich träge, unter mässig schneller Längsaxendrehung, bisweilen bohrend, oder dreht sich auf der Seite liegend um die Queraxe. Bei der Diastrophie sind die Wimpern des wahren Hinterendes vorzugsweise thätig, die grossen Querwimpern des wahren Vorderendes nach hinten gerichtet. Manchmal kriecht sie nur, ohne Drehung, immer das wahre Vorderende voraus. — Nicht mit Oxytricha caudata zu verwechseln.

*MITOPHORA**. (μίτος, Faden, φέρειν, tragen.)

Leib klein, nach hinten dicker, auf einer Seite mit einer Reihe grosser paralleler Wimpern; am Hinterende mit einem fast körperlangen Faden; dieser einfach oder am Ende mit plattem Knöpfchen.

Dubia t. VI, f. 16. ab das gleiche Individuum in verschiedener Lage; cd das andere Individuum. Hyalin, zuweilen mit grünen Körperchen erfüllt; auf einer Seite eine Reihe grosser Wimpern vom Vorder- bis zum Hinterende, auf der entgegengesetzten nur wenige. L. $^1/_{38}$'''. Bern, EM., 8, 9. Bloss 2 Ex. gefunden, die in Gestalt und Wimpern wesentlich gleich, sich nur darin unterschieden, dass bei dem einen der Faden am Hinterende in ein plattes Knöpfchen endigte, bei dem andern einfach, und dass das eine hyalin, das andere mit grünen Körperchen gefüllt war. Bewegung langsam, unter langsamer Längsaxendrehung, fast immer auf dem gleichen Flecke. Der Faden fortwährend in mässig schneller, schlangelnder Bewegung? Hat (bis auf den Faden) einige Aehnlichkeit mit Trichoda præceps M. p. 175, t. 24, f. 23—25.

OXYTRICHA D.

a. postice elongatæ. Meist Uroleptus E.

Caudata E. p. 365, t. 40, f. 11. D. p. 420, t. 13, f 6. Um Bern in Sümpfen nicht eben selten. 4—12. Aarau, Handeck, 8. — Bis $^1/_7$''' l. Mund deutlich. Gewöhnlich durch Moleküle graulich, öfter durch Chlorophyll grünlich. Bewegung bisweilen schiessend. Schwanz mehr oder minder lang.

*Piscis**. Urol. p. E. p. 358, t. 40, f. 1. MG., 10—11, St. Gotthard, 8; diese $^1/_{14}$''' l., mit grünen Sporozoidien erfüllt. — Auch diastrophisch. Ob von O. caudata wahrhaft verschieden. Beide bisweilen im gleichen Tropfen beisammen.

*Musculus**. Urol. m. E. p. 358, t. 40, f. 2. MB, 12. Ein wohl hieher bezügliches Thierchen, $^1/_{18}$''' l., hyalin, mit schwärzlichen Molekülen.

*Ambigua** t. VI, f. 17—18. Trichoda ambigua? M. p 200, t 28, f. 11—16. EM., BM., 10—11. L. $^1/_{18}$'''. Graulich, an den Enden hyalin; ziemlich convex, mit plattem flossenartigem Schwanz. f. 17 A schwamm zuerst immer mit dem Kopftheil voraus, dann mit dem Schwanztheil; plötzlich stiess es den Kopftheil ab, der in Moleküle zerstäubte und nun war der ehemalige Schwanz der Vordertheil, B. Das abgestossene Ende rundete sich allmälig ab, die Wimpern am ehemaligen Schwanztheil nicht sichtbar traten nun, da dieser zum Vordertheil geworden, deutlich hervor. C ist ein Ex. während der Längsaxendrehung, D ein mit Chlorophyll erfülltes. Mund nicht deutlich wahrgenommen. Die ähnlichen f. 18 abgebildeten Thierchen im Leibe von abgestorbenen Anodonta cellensis und Unionen ziemlich zahlreich, mit fast cylindrischem Körper und plattem jedoch sehr verbreitertem Schwanztheil sind *vielleicht* eine durch die Umstände des Vorkommens veränderte Form von O. ambigua. Bewegung sehr mässig schnell, mit langsamer Längsaxendrehung.

*Lamella**. Urol. L. E p. 359, t. 40. f. 4. GM., 10. $^1/_{12}$''' l, also etwas grösser als die Thierchen E's, und vorne etwas breiter.

b. postice rotundatæ. Oxytricha E.

*Protensa** t. VI, f. 20 A—E. Sehr lang gestreckt, subcylindrisch. L. $^1/_{25}$—$^1/_7$'''. Bern, nicht häufig in Sumpfwässern, 4—10. — Breite in der Länge wohl 9—12 mal enthalten. Leib subcylindrisch oder fast 4 seitig mit abgerundeten Kanten und breiterer Oben- und Untenfläche. Mund eine wenig gekrümmte, bewimperte Spalte. An der Oberseite erkennt man die Wimpern der Körperenden noch am ehesten, obschon schwer; an der Unterseite sieht

man bei sich wendenden Ex., z. B. C 1—2 Reihen gerade wegstehender Wimpern. Kleinere Ex. mit wenig Molekülen oft durchsichtig, andere von Molekülen dunkelgrau, oder von Chlorophyll grünlich. Bewegung mässig schnell, oder rasch, bohrend. Ich hielt diese (mit Trachelius strictus D. p. 400, t. 7, f. 15 zu vergl.) Form anfänglich für junge Spirostomen, (um so mehr, als sie sich wie Sp. auf sich selbst zurücklegen), fand aber nach gemachter Abbildung noch grössere, wesentlich gleiche Ex. bis 1/7''' lang.

Pellionella E. p. 364, t. 40, f. 10. D. p. 417, t. 11, f. 10. Trichoda pell. M. p. 222, t. 31, f. 21. Polypenläuse Gruithuisen. Gemein in Sümpfen, Quellen u. s. w. durch die ganze Schweiz bis gegen die Schneelinie; 1—12; auch unter dem Eise. Meist farblos, zuweilen wie die 2 folgenden mehr oder weniger mit grünen Körnchen erfüllt, die später theilweise roth werden.

Gibba E. (non D.) p. 365, t. 41, f. 2. Trichoda gibba M. p. 179, t. 25, f. 16—20. In Sümpfen, Quellen, unter Moos das ganze Jahr allenthalben, auch unterm Eise. Geht in die Alpenseen hinauf; im infundirten Rasen vom Gipfel des Stockhorns, 6. BS, GS, NS. Auch in den Thermen Leuks.

Gallina *. t. IX. mittl. Abth., f. 7. Trichoda G. ? M. p. 209, t. 30, f. 4. GM. 10. Nur 1 mal. Von Molekülen graulich, Vorderende hyalin, platt, mit grossen Wimpern.

Pullaster E. p. 366, t. 41, f. 3. Trich. p. M. Vermes fluv. nro 81. In Tümpeln mit Quellwasser, 9, 1/18''' l. EM. 8, Nidau, 7. Quertheilung beob. Diese und die folgende sind vielleicht nur Formen von O. pellionella.

Lepus ? E. p. 367, t. 41, f. 5. Kerona L. M. p 243, t. 34, f. 5-8. Wohl hieher gehörende Thierchen in EM. 10 und BM, 11. (München, April 1830: «In einer gewissen Zeit entstand in allen meinen Aufgüssen Trichoda Lepus M., in allerlei Formen und Modifikationen, auch zugespitzte. Theilt sich nach der Quere (häufiger) und Länge; im letztern Fall beginnt die Theilung von hinten.»)

Platystoma * E. p. 365, t. 41, f. 1, (hier eurystoma genannt). Bern, in Sümpfen im Sommer nicht eben selten. Handeck, 8.

Decumana *. Mund weit, Umriss etwas unregelmässig, nach vorne ein wenig schmäler als hinten, um die Mitte am breitesten, Enden abgerundet; oben äusserst flach gewölbt, unten flach. L. 1/8'''. Bern, in zusammengeschüttetem Sumpfwasser, G, ZS, 8. So lang wie Urostyla grandis, aber viel breiter. Weicht von O. eurystoma durch Grösse, von ihr und fusca durch den Umriss ab; Mund im Verhältniss weniger weit. Eine Abbildung konnte nicht gemacht werden.

Fusca * t. VI, f. 19.A von unten, B von oben. — Gestreckt elliptisch, oben flach gewölbt, unten flach concav; Mundöffnung weit, Leib gewöhnlich durch Nahrung gelbbraun bis schwärzlich. L. 1/14—1/7'''. Bern; nicht besonders selten; in allen Jahreszeiten in Gräben, Teichen, kleinen Bächen, unreinem Schaum, lange stehenden Sumpfwässern, auch im Torfwasser. Lugano, 8. BS., NS. 9. Nidau 6. Sanetsch 8. — Lebt immer da, wo zersetzte Stoffe Moderfarbe annehmen, die sie dann in Molekülen häufig ganz erfüllen, verschluckt aber auch frische Sporozoidien und Bacillarien. Junge mehr hyalin, alte in der Regel desto dunkler, je älter. Wimpern am Vorderende und um den Mund am stärksten; keine Griffel da. Bei einem verhältlich sehr breiten Ex. zitterte die Mundspalte, öffnete und schloss sich. Ein Individuum war ganz vollgepfropft von kleinen Bacillarien; eine von diesen kam hinten, an der Seite und zwar durch die Substanz des Thierchens heraus. — Urostyla grandis E. weicht nebst den Griffeln durch den Umriss ab. — O. fusca krümmt den Körper beim Kriechen um Gegenstände, bisweilen bis zur Berührung des Vorder- und Hinterendes, sichtbar behaglich; schwimmt aber nicht so gebogen, wie O. gibba.

UROSTYLA E.

Grandis E. p. 369, t. 41, f. 8. D. p. 422. Diese mir nicht ganz klar gewordene Form scheint jedenfalls als selbstständige Sippe nicht haltbar, sondern mit Oxytricha zu vereinigen, wenn sie nicht etwa gar nur eine höhere Entwicklungsstufe von O. eurystoma ist. Der unterscheidende Charakter wären also Griffel am Hinterende, aber E. selbst bezeichnet dieselben als sehr klein und in der Zeichnung unterscheiden sie sich nicht von Wimpern. — Im Leukerbade 8 fand sich in einer Pfütze kalten Wassers unter Conferven ein Thierchen, welches hieher bezogen werden konnte, gelb, 1/8''' l., aber bucklig wie Oxytr. gibba. In einem mehrere Wochen zu Hause stehenden Wasser von GM, 10 eine der E'schen Abb. noch ähnlichere Form von 1/10'''; sie schien mir aber doch nur Umbildung von O. fusca oder höhere Entwicklungsstufe von O. eurystoma.

CERONA (Kerona) M. e parte. D. Stylonychia E.

Pustulata *. St. pust. E. p. 371, t. 42, f. 1. D. p. 425, t. 6, f. 10, 11, 14, 18 und t. 13, f. 7. — Grosse Polypenläuse Gruith. In frischen und Torfwässern, so wie in Aufgüssen durch die ganze Schweiz in allen Jahreszeiten. Auch in grossen Seen; geht nicht hoch in die Alpen. (München, 1830—2.) Bisweilen mit grünen Sporozoidien etc. erfüllt. D. zieht hieher K. histrio, Silurus, Calvitium, pullaster M., dann dessen Trichoda

foveata, Cyclidium pulex, cursor, augur; ebenso E. mit Ausnahme von K. histrio. Diese Formen sind z. Th. Verstümmlungen u. Bruchstücke dieses Thierchens, welche munter umherschwimmen; Zerfliessen findet nicht statt. E. citirt noch K pustulata M., aber Text p. 246 und Abb. t. 34, f. 14 — 15 gehören offenbar nicht zusammen; K. pustulata M. des Textes, im Meere vorkommend, gehört nicht zu St. pust. E., wohl aber die citirte Fig.

Histrio M. p. 235, t. 33, f 3 — 4. St. h. E. p. 373, t. 42, f. 4. Reichenbach bei Bern 7. In einem alten Aufguss 9. EM. 9. Rhonethal, St. Gotthardt 8. Die Ex. v. Reichenbach kleiner als C. pustulata, Wimpern am Vorder- und Hinterende kürzer, Bewegung fortwährend durch kurze Momente der Ruhe unterbrochen. Quertheilung beob. Wohl nur Form der vorigen.

Lanceolata D., p. 427. Styl. lanceolata E. p. 373, t. 42, f. 5. Thierchen, welche man für E's St. lanc. nehmen kann, fanden sich in GM, MB und EM, 6. Andere viel kleinere auf dem Monte Bigorio. — Auch diese Species ist vielleicht nur eine Form der C. pustulata.

Silurus D. p. 427, t. 13, f. IV. Stylon. Silurus E. p. 372, t. 42, f. 2, EM, BG, 6. Ueberhaupt sehr selten. Die Wimpern an den Leibesenden der Thierchen aus erster Lokalität verhältlich länger und viel biegsamer als bei St. pustulata; in der Mitte fast keine Wimpern. L $^1/_{21}$'''.

Mytilus M. p. 242, t. 34, f. 1 — 4. St. M. E. p. 370, t. 41, f. 9, D. p. 425, t. 13, f. 2 — 3. Durch die ganze Schweiz in frischen und lange zu Hause stehenden Sumpfwässern. 6 — 12; auch unter dem Eise. Auf der Höhe des St. Gotthardtspasses nur kleine Ex. (München 1830.) – Manchmal von grüner Englenenbrut erfüllt. Nähert sich im Benehmen schon den Cobalinen; auch sah ich sie mehrmal beharrlich an Derostomen umherkriechen.

Trichoda fimbriata M. p. 201, t. 28, f. 17, welche E. als rudiment. Form von K. Mytilus ansieht, fand sich hier mit K. pustulata zusammen. Tr. Camelus M. p. 202, t. 28, f. 18 — 19 ist wahrscheinlich Rudiment von K. pustulata. — E. hat ohne Noth M's Namen Kerona, auch von Andern bereits angenommen, in Stylonychia geändert.

β. Parasitische. (Mit oder ohne Mund; die meisten nehmen nur Säfte auf.)

Fam. **COBALINA** * (*κόβαλος*, Schmarotzer.)

Leib meist flach, oval, elliptisch oder nierenförmig mit zahlreichen zarten Wimperreihen und manchmal mit hackigen Wimpern an der Unterseite. Oft eine mundähnliche Ausrandung oder gekrümmte mit stärkern Wimpern besetzte Furche; manchen fehlt jede Andeutung des Mundes. Leben von den Säften anderer Thiere oder aussen auf deren Schleimhaut; nur letztere nehmen feste Körper als Nahrung auf. — Haben in ihren Sitten und Formen viel Eigenthümliches und Uebereinstimmendes, zugleich Fremdartiges; stehen niedriger als die freilebenden ihnen ähnlichen Formen, z. B. die Oxytrichina; ihre Bewegung neigt sich z. Th. mehr zur automatischen.

* Oben Wimperreihen, unten Hackenwimpern.

ALASTOR *. Kerona E. (*ἀλάστωρ*, Quälgeist, Verderber.)

Polyporum *. K. p. E p. 368, t. 41, f. 7. Cyclid. pediculus M. p. 84, t. 11, f. 15—17 u. Schrank. Ovalrunde Polypenläuse Rösel. Auf Leib und Fangarmen vom Hydra vulgaris und oligactis, diese bei grosser Vermehrung tödtend. Verzehrt grüne Phytozoidien etc.

* * Nur zarte Wimpern oben und unten. Nehmen bloss Säfte auf.

PLAGIOTOMA D. Leucophrys, Paramecium E.

Concharum * t. VII, f. 9, a — c. Leucophra. Anodontæ E. p. 313, t. 32, f. 6. — An Anodonta rostrata Kokeil und Unio batavus aus dem Bielersee und von Urtenen. 2 — 10. Im Ganzen selten; an den Kiemen von wohl 25 Ex. des Unio nur 7 — 9 Stück; an Anodonta cellensis fand ich es bis jetzt nicht. Die eine Körperfläche gewöhnlich etwas concav, die andere sehr schwach gewölbt, Dicke sehr gering. Von Pl. Lumbrici D., Paramec. compressum E. weicht diese Species durch grössere Breite, andern Umriss und viel zahlreichere Wimperreihen ab. Während D. bei jener 12 — 13, E. 16 Wimperreihen auf der Halbansicht zählten, nahm ich bei den Plagiatomen der Flussmuscheln wohl 40 wahr. Bewegung im Ganzen die aller Infusorien: Fortrücken unter oft schneller, oft nur in grössern Intervallen erfolgender Längsaxendrehung. Wimperreihen wegen grosser Feinheit nur an durchsichtigen, von Molekülen freien Ex. sichtbar; die Wimpern der Peripherie hingegen leicht, besonders die stärkern der Vorderhälfte. Peripher. Wimpern nach hinten gekehrt; ihre Bewegung ganz eigen: sie schreitet wenn das Thierchen auf der etwas concaven Unterseite schwimmt, auf der linken Seite von hinten nach vorne und dann auf der rechten Seite von vorne nach hinten fort, wesshalb ein Umlauf um die ganze Peripherie stattfindet; jede Wimper macht aber dabei wieder ihre besondere Rotationsbewegung. Moleküle farblos, seltener bräunlich. Bei einem Ex. 2 contraktile Räume, die bisweilen in einen verflossen. Man sieht aus der Abbildung, wie Form des Körpers und der Mundausrandung wechseln.

a von unten, b ein anderes von oben; * anders geformter Mund bei einem Ex. von der Gestalt des b; c eine dritte Form. — Pl. Lumbrici D. p. 504, t. 6, f. 12, Param. compressum E. p. 353, t. 39, f. 12 in Regenwürmern könnte wohl auch in der Schweiz da sein.

Pl.? *difformis** t. VII, f. 10 a—c. Unregelmässig gestaltet, dick, von Molekülen gelblichgrau. L. $^1/_{22}$'''. Im Innern von Anodonta cellensis, 2. Ich sah einige wenige Ex., doch nur das abgebildete genau. a—c stellt nämlich das gleiche Thierchen in verschiedenen Stellungen dar; sein Körper war also nicht platt, sondern massiv. Wegen der Undurchsichtigkeit nur in der Peripherie, namentlich vorne und zwar äusserst feine und kurze Wimpern sichtbar. Bewegung äusserst langsam, auf- und absteigend und drehend.

LEUCOPHRYS D.

Striata D. p. 459, t. 9, f. 1—4. In Regenwürmern des BG. zu Bern, 3; doch nur in wenigen Individuen. — Die Wimperbewegung wie bei Plagiotoma concharum peripherisch umlaufend; zugleich schwingen die zahlreichen Wimpern des Rückens. *Alle* Wimpern bleiben hiebei immer schief nach hinten gerichtet. Längsaxendrehung erfolgt nur in grössern Intervallen. Mit und ohne Vacuolen; manche in Quertheilung. — Von etwa 24 Regenwürmern beherbergte nur einer dieses Infusorium, in etwa 15—18 Ex.

OPALINA Purk. Val. Bursaria E. Leucophra M.

Ranarum P. V. B. ranarum, Entozoon, Nucleus E. L. globulifera M. Im Darm von Rana temporaria, schon in ganz jungen oft zu Hunderten, um Bern bis $^1/_4$''' gr. Auf beiden Seiten sehr flach gewölbt, mit schneid. Rande; an diesem öfters eine kleine Ausbuchtung; ein wahrer Mund und Körperhöhlung kaum vorhanden, auch abgerissene Hälften zeigen keine solche. *Kann sich eigenthümlich falten*; so oft eine solche Querfalte sich am Körper bildet, erheben sich die Wimpern und dann sieht man eine Wimperbewegung quer über den Körper laufen, die mit der ihre Stelle verändernden Falte vor- oder rückwärts rückt. Manchmal folgen sich die Schwingungen abwechselnder Wimperreihen, was einen Anblick gewährt, wie ein vom Winde bewegtes Aehrenfeld. Sollte wegen dieser Erscheinung der sonst unerklärliche Name Opalina gegeben sein? Im Leben erschien mir die ganze Oberfläche dicht und gleichmässig bewimpert; erst im Tode erscheinen Längsstreifen, die nicht Wimperreihen sondern nur zarte Fältelung sind. — Zuerst von Leeuwenhoek abgebildet (Ontledingen en Ontdekkingen, 1685, p. 13, f. 3) wurde sie von Purkinje und Valentin als etwas ganz Neues beschrieben.

*Cordiformis**. Burs. cord. E. p. 328, t. 35, f. 6. Mit voriger, doch etwas seltener; in manchen Fröschen beide, in andern bloss die erste. Meine Ex. nur $^1/_{10}$''', vorne spitzer, hinten mehr abgerundet, oben ziemlich gewölbt, unten flach, fast etwas concav; bisweilen wolkig-schwärzlich, (O. ranarum ist immer hellgelb.) Wimpern minder zahlreich, aber stärker, als bei voriger Einige Ex. zeigten eine bewimperte Einbuchtung, wie E. zeichnet, andere nicht; wahrscheinlich ist kein Mund, sondern nur eine gekrümmte Furche vorhanden *).

*Tritonis** t. VII, f. 11. Fast scheibenförmig, vorne ausgerandet, mit schlingenförmiger Einbuchtung; farblos. L. $^1/_{18}$'''. — Im Darm von T. cristatus nur ein paar Ex. Scheint von den in den Fröschen lebenden Formen verschieden, bedarf aber noch näherer Beobachtung. Drehte sich langsam um die Tiefenaxe.

E. zersplittert die Formen der grossen Froschopalina, O. *ranarum* in mindestens 3, vielleicht sogar 4 Species, die sogar in verschiedene Subgenera vertheilt werden; nämlich in Bursar. Entozoon p. 327, t. 35, f. 5, ranarum p. 330, t. 35, f. 7, nucleus p. 330, t. 35, f. 5; vielleicht gehört auch noch B. intestinalis p. 327, t. 35, f. 4 als Var. hiezu. So bliebe also von seinen Species nur noch *cordiformis* als selbstständige. D. p. 461 hat noch O. *lumbrici* und ibid. O. *Naidos* beschrieben, (Vergl. O. Schmidt in Müll. Arch. 1846, p. 419.) v. Siebold beschreibt (Vergl. Anat. p. 15 Anm.) eine O. *Planariarum*. Schultze (Beitr. z. Naturgesch. d. Turbellarien, Greifsw. 1851 p. 67 ff.) hat in Dendrocœlen 2 O. beob., deren eine aus Planaria torva wahrscheinlich mit der v. Siebold'schen übereinstimmt; er nennt sie *O. polymorpha*; L. $^1/_{10}$ $^1/_3$'''; t. VII, f. 1—5. Die andere aus Plan. Ulvæ in der Ostsee heisst O. *uncinata* wegen zweier Hacken am Vorderende. L. $^1/_{10}$''', t. VII, f. 8—9. O. polymorpha hat innen einen langen kontraktilen Schlauch; Sch. und O. Schmidt schreiben den kontraktilen Organen der Infusorien eine äussere Oeffnung zu und halten sie für Wassergefässe. (Sch. meint ferner, die O. seien Entwicklungsstufen oder Ammen anderer Thiere; bei O. polymorpha bilden sich hinten eiförmige, zuerst helle, dann mit dunkeln Körnchen, vielleicht Keimkörnchen erfüllte Blasen; aus den Keimkörnchen entstehe vielleicht durch Generationswechsel ein anderes Wesen, indem sich der Hintertheil abschnüre. Nach Ekhard, Wiegm. Arch. l. c. p. 215 wären die Froschopalinen

*) Mit beiden O. zusammen lebt oft die eigenthümliche *Anguillula Ranæ temporariæ**. Ziemlich kurz, dick, Schweif plötzlich und schief verdünnt. — Die auf besondere Art zusammengewickelten Embryonen liegen zwischen den O. und werden, sich passiv verhaltend, von denselben herumgetrieben.



gleich Entozoen in Schleimbälge eingeschlossen.) Bei den andern O. fehlt das kontraktile Gebilde. Leucophra nodulata M. Zool. dan. II t. 80, f. a — e aus Nais litoralis der Ostsee nennt Sch. O. *lineata*, t. VII, f. 10 — 12; sie hat feine Längsstreifen, von einer mittlern Höhle oder einem im Innern liegenden Körper, wie Sch. meint. Bei dieser und bei O. uncinata ist Theilung beobachtet.

b. Bedeckung fest durch panzerartige Verhärtung der Hülle oder Excretion harter Körnchen.

Fam. **EUPLOTINA***. Euplota et Aspidiscina E. Plœsconiens D.

EUPLOTES E. Plœsconia D. Trichoda, Kerona M.

Patella E. p. 378, t. 42, f. 9. D. p. 435, t. 8, f. 1 — 4. K. patella M. p. 238, t. 33, f. 14 — 8. Bern, in frischem und Torfwasser nicht selten, 6 — 12. ZS., Appenzell, 8. Solothurn, Walperswyl, 7. (München 1850.) Manchmal theilweise oder ganz gleichförmig — auch in der Schale — mit Sporozoidien oder Chlorophyll erfüllt. Hier bis 1/12''' gr. Quertheilung beobachtet. In D's. Fig. sind die Längsrippen ganz ausgelassen; in länger stehenden Sumpfwässern sah ich Ex. mit 4 — 5 Rippen.

*Affinis** D. Pl. affinis D. p. 441, t. 6, f. 7. Gemein in Sümpfen etc. um Bern, wohl das ganze Jahr. ZS., Aarau, Leukerbad in den kalten Quellen, Südabhang des St. Gotthard, 8. — Vielleicht doch identisch mit E. charon E, p. 378, t. 42, f. 10 (nicht Tr. Charon M., welche das Meer bewohnt und wieder von E. striatus E. wenig verschieden ist). Oft ganz mit grünen, seltener bräunlichen Bläschen erfüllt. Ueberwintert leicht im Freien und in Zimmer, vermehrt sich zu Hause oft sehr stark.

*Subrotundus**. Pl. subr. D. p. 441, t. 13, f. 5. In einer Pfütze am Hôtel auf dem St. Gotthard, 8, OM., unter dem Eise, 12; diese noch kürzer und runder als D's. Abb., dabei auch bedeutend dick. Vielleicht nur Form des vorigen mit schwächern Rippen.

Striatus E. p. 379, t. 42, f. 11. Bern, das ganze Jahr in Sumpfwässern. NS., 2, Solothurn, 7. Manchmal auch mit grünlichen Bläschen erfüllt. Längstheilung beobachtet. Rippen bisweilen sehr schwach; dann dem E. affinis ähnlich.

Cimex E. p. 380, t. 42, f. 17. Tr. cimex M. p. 231, t. 32, f. 21 — 4. Hie und da in Sumpfwässern um Bern. Ungerippt.

Appendiculatus E p. 379, t. 42, f. 12. BM., 6. Hier kam sehr selten ein Ex. von der Grösse des striatus vor, aber vorne gerade abgestutzt, am Hinterende mit sehr grossen Wimpern, z. Th. mit grüner Nahrung erfüllt.

Aculeatus E. p. 380, t. 42, f. 15. RW., 4, in einer unreinen Pfütze, 8; sehr selten. Die Ex. aus erster Lokalität zeigten in der Seitenlage einen Rückenstachel, waren aber runder als E's. Form und ohne Rippen (welche freilich in der Sippe Euplotes sehr veränderlich sind); die aus der zweiten Lokalität waren gerippt, mit stachelartig zugeschärfter Mittelrippe.

Truncatus E. p. 379, t. 42, f. 13. BG., OS., 10. — Ein Ex. uns. t. VII, f. 12 von 1/20''', farblos, oben convex, unten flach zuerst wie a, ward mit fortschreitender Verdunstung wie b. Bekanntlich nehmen Euploten zwischen Glasplatten verschiedene Gestalten an und die sogenannte Schale löst sich wie alles Andere spurlos auf, hat also nur sehr relative Härte. E. appendiculatus und truncatus sind vielleicht nur Entwicklungsstufen von E. charon und striatus. Manche von D. beschriebene Species gehören dem Meere an.

HIMANTOPHORUS E.

Charon E. p. 376, t. 42, f. 7. Bern, in Sümpfen, unter faulenden Blättern etc. 4 — 12. Sehr selten. Etwas gestreckter als E. patella, ungerippt, meist von grünen Körnern erfüllt mit einer Längsreihe von Wimpern auf dem Rücken. Meine Ex. hatten am gerade abgestutzten Vorderende zahlreichere und grössere Griffel und Wimpern. Anfangs oft keine Längsstreifen sichtbar, wohl aber bei fortschreitender Verdunstung (in Folge stärkerer Oxydation?) 5 — 6 schwache.

COCCUDINA D. Oxytricha E. Trichoda M.

Costata D. p. 446, t. 10, f. 1. In Sumpfwässern um Bern, 5 — 10 nur ganz einzeln. St. Gotthard, 8. Glashell, etwas der Aspidisca Lynceus E. ähnlich, aber mit 4 — 5 sehr starken Rückenkielen. Schnabel nach links gerichtet. An der Unterseite 12 — 15 ziemlich lange Wimpern. Im Innern nicht zahlreiche Moleküle. L. 1/75'''.

Polypoda? D. p. 447, t. 10, f. 3. G. 4 — 6. Selten. Wenigstens der meerbewohnenden C. polypoda ungemein ähnlich. D. fand diese übrigens in stehenden Dümpeln, die vielleicht Zufluss von Süsswasser erhielten. Meine Ex. glichen der Aspidisca Lynceus in Form, hatten aber stark erhöhte Rippen und lange Wimpern.

Cicada D. p. 447, t. 13, f. 1. Nur unvollkommen passt hieher Oxytr. Cicada E. p. 366, t. 41, f. IV, 4—8. (1—3 gehören wohl zu Coccud. costata D.,) und Trichoda Cicada M. p. 232, p. 32, f. 25—7. Hie und da in Sumpfwässern um Bern, immer einzeln. Ohne Rippen. Wenn das Thierchen auf der Seite schwimmt, werden die langen und starken Cirrhen horizontal ausgestreckt und sind in steter Undulation; manchmal richtet das Thierchen die Wimpern der Hinterhälfte unbewegt nach hinten und bewegt nur die vordern; diess ist der Fall, wenn es in Spiralen durch den Tropfen schwimmt. Manchmal ist die Bewegung ziemlich rasch, zitternd, mit den sehr langen Wimpern greifend. Meine Ex. $^1/_{85}$—$^1/_{50}$''' l. — Vielleicht muss Oxytricha Cicada E. t 41, f. IV, 4—8 eine eigene Species bilden. Thierchen von $^1/_{80}$—$^1/_{70}$''', ganz mit ihr übereinstimmend, fanden sich im MG., 10.

*Crystallina** t. V, f. 13, a von oben, b von der Seite. Glashell, mit 6—7 Längsrippen auf dem Rücken und ganz kurzen Bewegungswimpern. L. $^1/_{75}$—$^1/_{50}$'''. Am Sidelhorn unter feuchten Moosen und auf der Grimsel in Torflachen 8, sehr wenige Ex. eines Thierchens von der Form des Cyclidium margaritaceum E. Umriss rundlich, Dicke gering, an dem von Sidelhorn vorne eine schmale seitliche Ausrandung. Am Vorder- und Hinterende der Ex. vom Sidelhorn kurze Bewegungswimpern; die an den Ex. von der Grimsel, wozu das abgebildete, kamen mir wohl wegen Schnelligkeit der Schwingung nicht zu Gesicht. Diese letztern Ex. namentlich waren krystallhell und funkelten vermöge der Wimperbewegung bei jeder Wendung prachtvoll. Rippen weniger hoch als bei C. costata.

ASPIDISCA E.

Lynceus E. p. 344, t. 39, f. 1. D. p. 448. Trichoda Lynceus M. p. 225, t. 32, f. 1, 2. Um Bern in verschiedenen Sumpfwässern unter Callitriche, Conferven; immer einzeln. 4—10. Solothurn, 7. Leukerbad, in kalten Quellen, Grimsel, St. Gotthardt, Lugano, ZS, 8. — Ohne Rippen und mit 3—4 Rippen.

Fam. **COLEPINA** E.

COLEPS Nitzsch, E. D.

Hirtus E. p. 317, t. 33, f. 1 und t. 35, f. 1. D. p. 566, t. 16, f. 10. Uns. t. VIII, f. 1—3. Vergl. S. 65—66. Cercaria hirta M. p. 128, t. 19, f. 17—8. Bern, gemein in frischem und Torfwasser. 1—12. Solothurn, Walperswyl, ZS. 6—8. Eine Pfütze bei Engstlen, 8 ausgenommen, nicht in Alpenwässern. (München, 1830.) Ueberwintert leicht im Zimmer, dauert auch in faulen Wässern aus, ja vermehrt sich oft ausserordentlich. Aendert sehr ab; es giebt gestreckte und auch sehr dicke, fast kuglige, durchsichtige Ex. kaum mit einer Spur von Panzer, langsam schwimmend, schnell um die Längsaxe drehend. Von C. *elongatus* E. p. 318, t. 33, f. 3 sah ich alle Uebergänge zu C. hirtus, so dass jener nur Var. ist. — Die zwischen den Körnern des Panzers vorragenden Wimpern schwer sichtbar. Man findet Ex. mit und ohne Blasen im Leibe; manchmal wird das ganze Innere grossblasig. Diastrophisch; s. uns. t. VIII, f. 2.

Viridis E. p. 318, t. 33, f. 2. AD, 9. Vielleicht nur mit Chlorophyll etc. erfüllter C. hirtus.

*Inermis** t. VIII, f. 4 von der Seite und im Durchschnitt. Panzer gerippt, ungekörnt, hinten mit keinen Spitzen oder nur schwacher Andeutung derselben. L. $^1/_{50}$'''. AD, unter Potamogeton densus, EM, 4—10. Selten. Bewegung wie bei C. hirtus. Contour optisch röthlich, Inneres mit grünen Körnchen. Rippen schwächer oder stärker; Gestalt manchmal auch kürzer und dicker.

Amphacanthus E. p. 318, t. 33, f. 4 und t. 36, f. 1. Bern, in Sümpfen, stets sparsam. 4—11. Ganz selbstständige Species, hier bis $^1/_{16}$''' l. Hintere 3 Spitzen stark, vordere 3—4 zart. Rand zwischen letztern fein gezähnelt. Leib manchmal mit den feinsten dunkeln Molekülen bis auf 2—6 Vacuolen ganz erfüllt. Bei manchen Ex. 11 Reihen unregelmässig ineinander fliessender Plättchen auf der Halbansicht. In durchsichtigen Ex. sah ich bis 60 hyaline Bläschen, wohl Blastien.

C. METABOLICA. Formwechselnde.

Sehr kontraktil; ändern Proteusartig durch Zusammenziehung und Ausdehnung ihre Gestalt. (Leibeswimpern kaum angedeutet; nur am halsförmigen Fortsatz deutlich.)

Fam. **OPHRYOCERCINA** E.

TRACHELOCERCA E. et Phialina E. Vibrio M. Lacrymaria D.

Olor E. p. 342, t. 38, f. 7. V. olor M. p. 75, t. 10, f. 12—15, mag theils hieher, theils zur folgenden Species gehören; ebenso Trichoda versatilis, M. p. 178, t. 25, f. 6—10. L. olor D. p. 469. Bern, in Sumpfwässern unter Potamogeton, Nymphaea, Callitriche, Chara nicht selten; 6—10. (München 1830). Ohne zungenförmigen

Fortsatz am Ende des Halses. Die netzförmige Struktur an Leib und Hals bei dieser und der folgenden Species sehr deutlich, manchmal kaum wahrnehmbar.

Linguifera *. T. viridis E. p. 342, t. 38, f. 8. D. p. 470. Auf uns. t. V, f. 17 a—b ist ein Ex. mit braunen Molekülen erfüllt abgebildet; a zusammengezogen, b halb ausgestreckt. Zu dieser vielfach veränderlichen Species gehören von uns. tab. IX. mittlere Abtheilung f. 11 — 16. — Mit vorigem 6—12; Rhonethal, 8. Hat am Ende des Halses eine sogenannte Zunge, nämlich einen beweglichen immer tastenden Lappen mit dunkler Mittellinie und deutl. peripher. Wimpern. Dieses, nicht die grüne, nur von verschlucktem Chlorophyll etc. kommende Farbe unterscheidet ihn vom vorigen. Man findet Ex. von $^1/_{34}$—$^1/_6$''' ; manche hell-, andere dunkelgrün, manche kaum grünlich, noch andere grau. Einige sind hinten spitz, andere abgerundet, wie Lacrymaria Proteus; Junge oft fast ganz hyalin. — Tr. biceps E. p. 343, t. 38, f. 9 ist wohl nur beginnende Theilung; ein in weiter vorgerückter begriff. Ex. ist auf uns. t. V, f. 16 abgeb. Solche Formen sind sehr selten. — Die Sippe *Phialina* E. begreift sicher nur die kontrahirten, mehr jugendlichen Individuen *dieser* Species, nnd zwar sowohl Ph. viridis, E. p. 334, t. 36, f. 4., als Ph. vermicularis E. p. 334, t. 36, f. 3, beide in Sumpfwässern um Bern, 1—11 nicht selten. (Ph. vermicularis auch auf Monte Bigorrio 8.) Das Grün in Ph. viridis ist nur aufgelöstes Chlorophyll von verschluckter Nahrung Der helle Raum am Hinterende, wohl After, ist meist, doch nicht immer deutlich. Es giebt auch hinten spitze Ex. Man trifft Formen, wo nur die Zunge vorragt, ander wo der Hals ein wenig entwickelt ist. Bewegung sehr rasch. — Nicht alle jugendlicheren Tr. haben aber die Form von Phialina; manche, obschon ganz klein, sind vielmehr bereits ausgestreckt.

LACRYMARIA E. D. Trichoda M.

Proteus E. p. 310, t. 31, f. 17. D. p. 470. Tr. Prot. M. p. 176, t. 25, f. 1—5. Bern, in Sumpfwässern, in Tümpeln mit Quellwasser, auch unter dem Eise. Manche ganz hyalin, kaum mit Spuren einer Differenzirung der Substanz; grössere mit mehr Körnchen, netzartiger Hülle, langgestreckt, sich der Trachel. linguifera nähernd. Hinten meist rund, selten etwas zugespitzt. Man findet graue und von Chlorophyll grünliche Ex.

Gutta E. p. 310, t. 31, f. 18, D. 471. Uns. t. IX, mittlere Abth. f. 10 junge Ex. In Sümpfen, Weihern 1-10. E. bildet keine Zunge ab; ich fand Ex. mit wenig oder kaum sichtbarer nnd solche mit ganz deutlicher Zunge, s. t. V, f. 19. Einmal fand sich eine Var. mit äusserst kurzem Hals und dickem, kuglichem, mit rothbrauner Substanz gefülltem Körper.

Rugosa E. p. 310, t. 31, f. 19. In Tümpeln mit Quellwasser, 9; in einer Schwefelwasserquelle, 10. Die grünen Körnchen im Innern sind wohl nur Nahrung. Vielleicht hieher f. 9 uns. t. IX, mittl. Abth. als zusammengezogene Form.

L. tornatilis D. p. 471, t. 14, f. 1 ist offenbar keine selbstständige Species, sondern nach d. Abb. Jugendzustand von Tracheloc. olor. — Es ist nicht ganz gewiss, ob Lacrymaria wirklich eine selbstständige Sippe ist, oder etwa auch in den Formenkreis der Sippe Trachelocerca gehöre, die möglicherweise mehrere Arten der Entwicklung haben kann. Die Zunge ist bei ihnen meist deutlich, die Bewegung ungemein unstät, oft possierlich; sie werfen sich öfters auf demselben Fleck in allen möglichen Stellungen herum, schwimmen normal und diastrophisch.

Sectio II. Mit nicht schwingenden, wenig kontraktilen Wimpern (oder Fäden).

Fam. ACTINOPHRYINA D. (Actinophryens.)

ACTINOPHRYS E. et Trichodiscus E. D. Actinophrys. Trichoda M.

* Körper mehr kuglig. Actinophrys E.

Sol E. p. 303, t. 31, f. VI. D. p. 262, t. 3, f. 3 Tr. sol M. p. 164, t. 23, f. 13—15. Bern, in Sumpfwässern, lange stehenden Infusionen, nicht eben gemein; Landeron, NS, 9. Ex. von $^1/_{110}$—$^1/_{32}$''' beob., mit wenigern, z. Th. sehr langen Strahlen und solche mit viel zahlreichern, in Büscheln stehenden; s. uns. t. VIII, f. 6. Meist sphäroidisch, selten etwas zusammengedrückt, daher im schmalen Profil elliptisch, andere etwas 3eckig, so das abgebildete. — Die bis $^1/_4$''' grosse A. Eichhornii E. Berlin. Monatsbericht 1840 kam mir bis jetzt nicht vor.

Viridis E. p. 304, t. 31, f. 7. D. p. 262. Trichoda Chætophora Schrank F. b. III, II, 92. Sehr selten in Sumpfwässern um Bern, 5—10. Bis $^1/_{20}$''' gr. gefunden. Wimpern mehr oder minder zahlreich, länger oder kürzer; ich sah an ihnen Syncrypta Volvox und Monadinen gefangen. Peripherie bisweilen optisch röthlich.

Brevicirrhis * VII t. I, f. 7. Etwas schmutzig gelblichgrün, selten farblos; Wimpern viel kürzer als der Durch-

messer des Körpers, etwas unordentlich stehend. L. $^1/_{50}$—$^1/_{42}$'''. Bern, unter Conferven, 1—11, Oberstockensee 6. Das Innere undeutlich blasig; manchmal mit grössern Körperchen, wohl Nahrung. Contour doppelt, grünlich oder röthlich. Die Wimpern sah ich am Ende nie geknöpft, sondern immer borstenförmig, öfters hängen an ihnen Monaden oder Sporozoidien. Ist das doppelte Ex. Theilung oder Kopulation? Bewegung nie gesehen.

Difformis **E. p. 304, t. 31, f. 8. D. p. 265, t. 1, f. 20. Nur 1 Ex. an einem abgefallenen Blatte in einem Tümpel mit Quellwasser. 4. L. $^1/_{40}$'''. Graugelblich, zog sich zusammen, nahm verschiedene Stellungen an; s. uns. t. VIII, f. 8, a—b. Zugleich zog es seine Strahlen ein, streckte andere vor und rückte kaum merklich vom Platze: Alles höchst langsam.**

** Körper zusammengedrückt. Trichodiscus E.

*Stella**. T. sol E. p. 305, t. 31, f. 9. Act. discus D. p. 264. In frischem und Torfwasser nicht sehr selten. 4—12. Gewöhnlich gelb, auch roth- und graulichgelb, sehr selten grünlichbraun oder farblos. Dasselbe Ex. oft mehr rundlich oder mehr elliptisch; manche auf einer Seite etwas hohl. Man findet Ex. mit ausserordentlich zahlreichen Wimpern; s. uns. t. VIII, f. 5. Bewegt sich nur selten und äusserst langsam. Von $^1/_{50}$—$^1/_{22}$''' beobachtet. Inhalt grob- bis ganz feinkörnig.

Wenn die Wimpern von Actinophrys nicht Endknöpfchen bilden zum Behuf der Kontraktion, so laufen sie in Spitzen aus, oft so fein wie die Bewegungsfäden der Monaden. An den Wimpern *spiessen* sich andere Thierchen (denn jene können ganz starr gemacht werden) oder *kleben* nur daran; kleinere kommen nicht mehr los, grössere nehmen oft die A. mit sich fort; ich sah Paramecium Colpoda 2—3 *kleine* A. mit sich fortnehmen; an grossen Ex. blieben hingegen Plœsconien und Vorticellen krampfhaft zitternd hängen. Zwei Ex. von P. Colpoda hatten sich gleichzeitig an diesen so feinen und doch so starren Borsten gespiesst, beide machten in rasch drehender Bewegung die grössten Anstrengungen um loszukommen; dieses gelang ihnen zu gleicher Zeit, indem sie nach entgegengesetzten Richtungen zogen, die Actinophrys fiel zwischen ihnen, wie es schien, verletzt zu Boden und liess eine zitternde Sarcodeblase hervortreten.

Dendrosoma radians E. p. 316 von Berlin bildet ästige, unten dickere, vielköpfige festsitzende Stämme: jedes Köpfchen stellt eine Actinophrys dar. Dendrosoma wäre also eine Colonien bildende Actinophryine.

PODOPHRYA E. Actinophrys D. Trichoda M.

*Libera** t. VIII, f. 9 A—C. Ungestielt, vollkommen kuglig, farblos oder schwach gelblich; Contour glatt; Fäden glashell, mehr oder minder, manche sehr lang. Bis $^1/_{28}$''' beobachtet. In länger zu Hause stehenden Sumpfwässern, im unreinen Wasser eines Brunnentroges, 7. Sehr selten. Der strahligen Fäden sind manchmal äusserst wenige, anderemal mehr. Es fingen sich an ihnen eine Stylonychia Mytilus, Cryptomonas polymorpha, Cercomonaden; diese Thierchen schienen an den Fäden anzukleben. Einige hatten spitze Fäden, wovon manche gekrümmt; bei noch andern waren die Fäden völlig eingezogen. In manchen Ex. kontraktile Räume. Ortsbewegung nicht wahrgenommen, wohl aber Bewegung und Verkürzung der Fäden.

*Fixa** E. p. 306, t. 31, f. 10. A. pedicellata D. p. 266. T. fixa M. p. 217, t. 31, f. 11—12. Lago d'Origlio bei Lugano, 8. Nur ein paar Ex. Kugel $^1/_{28}$''' gr., Stiel an einem mikroskopischen Schleimklümpchen befestigt, 3mal so breit, als die in Knöpfchen endigenden Fäden. Im Innern feine Körnchen in Molekularbewegung.

ACINETA E. D. Vorticella M.

*Cylindrica** t. VIII, f. 11. Farblos, durchsichtig, walzig, mittelst eines kurzen Stieles an Körpern im Wasser ansitzend oder in sie versenkt. L. bis $^1/_{22}$'''. RW., im Bodensatze, 10. Nur 1mal in 3 Ex. Bei a b sind die Fäden ausgestreckt, bei c eingezogen, bei b sieht man den Stiel. Keine Bewegung wahrnehmbar.

Sollten sich Stein's Beobachtungen über Verwandlungen der Vorticellinen bestätigen, so würden die letzten zwei Sippen wegfallen. Vergl. übrigens S. 73—4.



II.

PHYTOZOIDIA, Pflanzenthierchen.

Sectio I. FILIGERA. (s. S. 22.)

A. Der Bewegungsfaden tritt aus der Körpermitte hervor. (Ausserdem sehr zarte, oft und zwar auch bei den grössten Formen kaum wahrnehmbare flimmernde Wimpern in Furchen des Panzers, namentlich der Mittelfurche.)

Fam. PERIDINIDA D. (Peridiniens) E. e parte.

CERATIUM Schrank, D. Peridinium E. (Panzer in Hörner verlängert, zellig.)

Hirundinella D. p. 377, t. 5, f. 20. Cerat. tetrac. Schrank. Bursaria hirundinella ? M. p. 117, t. 17, f. 9-12. Perid. cornutum E. p. 225, t. 22, f. 17. Uns. t. VII, f. 18 a—m Entwickl. Vergl. S. 77. Bern, in Torfwässern und wo Charen (die es besonders liebt) und Lemna wachsen; 4—10, Walperswyl, 6, Solothurn, 7. Bereits 1834 bei Bern beobachtet; über die Blasen, welche es vortreibt, gab ich 1838 eine Notiz bei der Versammlung der deutschen Naturforscher in Freiburg. Eine Reihe von Iahren kam es hier nicht oder äusserst selten vor, so 1847 *gar nicht*, sehr häufig aber 1848 und 1849, hie und da für das freie Auge das Wasser als grüner Staub bedeckend. Scheint klimatisch und geographisch zu variiren; gehört M's. B. hirundinella wirklich hieher, so hätte M. das eine, fast nicht vorstehende Eck auch für ein Horn genommen und lauter farblose Ex. vor sich gehabt. Um Bern ist es braungrün, jüngere (selten einmal ein älteres) farblos oder blass gelblichgrün. D. hatte Ex., welchen der kleinere Fortsatz in der Hinterhälfte fehlt, wie deren auch E. unter 6, 7 abbildet. — E. stellt sein P. cornutum wie andere P. *verkehrt* vor; die Hälfte mit dem einen Horn ist Vorderhälfte, denn sie geht voraus. Bewegungsfaden, wo sichtbar, schon mit schwacher Vergrösserung wahrzunehmen, oft bei Hunderten schlechterdings nicht; er ist gegen $2^1/_2$ mal länger als das Thierchen, wird leicht unsichtbar durch schnelle Schwingung oder Anlegen an den Körper; bisweilen wird er *während dem Schwimmen steif ausgestreckt*. E. zeichnet kein rothes Stigma; die Mehrzahl der hiesigen Ex. hat ein oder mehrere solche in Form rother Kugeln, meist in der Hinterhälfte nahe an der Mittellinie zwischen dem grossen und kleinen Horn, selten in der Vorderhälfte oder in beiden zugleich. Dieses Stigma oft sehr klein, oft gross fehlt gewöhnlich den jüngsten und ist bei alten wegen dem dunkeln Inhalt öfters schwer zu sehen. Einzelne Ex. haben hinten und vorne nur *ein* Horn.

Macroceras Schrank, Briefe naturh. physik. und ökon. Inh. Erlang. 1802 p. 374, t. 2, f. 4. Uns. t. VII, f. 13. (Wer den Unterschied der damaligen und heutigen Mikroskope erkennen will, vergleiche diese beiden Darstellungen.) C. longicorne*, Mitth. d. Bern. naturf. Gesellsch. 1849, p. 27. — EM., 7—10, BS. bei Brienz, 8. Nicht in grosser Zahl. L. $^1/_{10}$—$^1/_8$'''. Grösstes aller Peridiniden, keineswegs Var. von C. hirundinella, wie E. p. 255 glaubt; Panzer unten wenig ausgehöhlt, weniger gekrümmt als bei jenem. Leere Panzer deutlich zellig, Zellen rundlich, belebte durch den Inhalt körnig. Manchmal ein rothes Stigma in der Hinterhälfte. Bewegung wie bei C. hirundinella: die Hälfte mit einem Horn geht voraus; dieses gerade abgestutzt, die 3 hintern spitz. Furche auf der Unterseite gekrümmt; Bewegungsfaden wie in voriger Sippe. Geht in den Gläsern nach 1—3 Tagen zu Grunde, C. hirundinella hält wochenlang aus.

GLENODINIUM E. e parte. (Panzer zellig, ungehörnt.)

Tabulatum E. p. 257, t. 22, f. 23. D. p. 375. Uns. t. VII, f. 21. Vergl. S. 118. Häufig um Bern in verschiedenen Sumpfwässern, wohl das ganze Jahr, manchmal noch im Spätherbst in ungeheurer Menge. Monte Bigorio, Torfmoore in Appenzell, 8. Besonders häufig sah ich es in einer im Alter rostgelbe Klumpen bildenden Confervacee im EM. (Wohl Oedogonium sordidum Dillw.) Farbe meist braun, seltener braungrün, oder grün. Fast immer ohne rothes Stigma. Den ziemlich kurzen Faden sah ich bei todten Ex. manchmal starr wegstehen.

Apiculatum E. p. 258, t. 22, f. 24. Bern, mit vorigem, scheint nur ein Zustand desselben, wo die membranöse Hülle sich wimperartig ausfranzt, besonders vorne, was wohl die Annahme eines vordern Wimperkranzes veranlasst hat.

*Alpinum**. Grösse und Form wie von P. tabulatum E., mit hellgrünl., in Klümpchen am Panzer adhär. Pigment; Panzer nur mit Spur einer Skulptur, demnach die Felder wenig zahlreich und ausgebildet. L. $^1/_{56}$'''. Am Rande des Panzers wechseln manchmal Pigmentklümpchen mit hyalinen Stellen, so dass er wie gezackt aussieht. Vielleicht doch nur Alpenvar. von G. tabulatum, bei welcher wie bei der Chonemonas Schrankii des St. Gotthard der Panzer nicht zur Ausbild. kömmt. War 8 Tage später in Lugano noch am Leben.

***PERIDINIUM* E. e parte et Glenodinium E. e parte. (Panzer strukturlos.)**

Cinctum E. p. 253, t. 22, f 13. D. p. 375. Vorticella cincta M. p. 246, t. 35, f. 5—6 et AB. GM. im Sommer der Dreissigerjahre häufig, in den letzten Jahren äusserst selten; zwischen Chara, 4, 1848. (München 1831.) Statt des rothen Halbkreises, welchen E. zeichnet, haben die hiesigen Ex. nur einen rothen Punkt, oder auch diesen nicht.

*Planulum** t. VII, f. 17 a, b. Abgerundet, breitlich, etwas platt, Hälften gleich; Farbe braun. L. $^1/_{60}$ — $^1/_{37}$'''. Bern, unter Potamogeton, Conferven nicht häufig. 4—12. Walkringen, 7. Meist unterm Eise. Kaffeebraun, seltener hellbraun oder grünbraun. Unten etwas ausgehöhlt. Bewegung wie bei den andern P. Von Gl. cinctum E. weicht es durch grössere Breite und dunklere Farbe ab. Im Sterben zieht sich auch bei ihm der braune Inhalt in der hyalinen Hülle zusammen und diese umgibt jenen als Kreis. Manchmal mit rothem Stigma in der Hinterhälfte, nahe an der Mittellinie.

Fuscum t. VII, f. 19. E. p. 254, t. 22, f. 15. D. p. 376. GM., MB., 10—11. Nur ein paarmal ganz einzeln vorgekommen und desshalb zweifelhaft, ob hier nicht eine blosse Entwicklungsstufe des Ceratium hirundinella vorlag. Ein Ex. befand sich im Jnnern einer Planaria grossa Müll. oder grossula Schrank.

Oculatum. Uns. t. VII, f. 22; vergl. S. 56. Vielleicht gehört hieher auch t. VII, f. 20. D. p. 374. Glenodinium cinctum E. p. 257, t. 22, f. 22. EM., GM., unter Chara. 4—10. Manchmal ziemlich häufig. Rand bei gewisser Fokalstellung und Beleuchtung optisch purpurn. Mit und ohne rothes Stigma. Die hiesigen Ex. ohne hellen Limbus, $^1/_{54}$ — $^1/_{46}$''' gr.

Pulvisculus E. p. 253, t. 22, f. 14. D. 375. Bern, in Sümpfen, kleinen Gräben, unter Conferven, 1—9. Solothurn, 7, Grimsel, Südabhang des St. Gotthard, Monte Bigorio, 8. Grüngelb, seltener braungelb. Bewegung mässig schnell, Faden $2^1/_2$ mal so lang als das Thierchen, glashell; wird beim Verdunsten des Tropfens träg nachgeschleppt; um die Körpermitte feine Wimpern. Oft sehr durchsichtig, manchmal fein netzförmig, bisweilen mit deutlichen Blastien. Es hielt sich einmal den ganzen Winter in einem Blechkasten mit lebenden Flussmuscheln; theilte sich sogar. — Ich sah Ex. mit gewaltigem rothem Stigma in der Vorderhälfte und andere, welche mit grossen krystallhellen Blasen herumschwammen. — Als verzogene, absterbende Ex. gehört wohl hieher auch f. 16 uns. tab. VII aus dem ZS., 8.

*Corpusculum** t. VII, f. 14. Klein, Hälften sehr ungleich, hintere sehr kurz, verschmälert, öfters schief. L. bis $^1/_{93}$'''. EM., 7. MB. unter Marchantia polymorpha im Moosrasen, 6, sehr zahlreich. — Hälften sehr ungleich, vordere ohne Theilung in Lappen. Blastien gewöhnlich braungelb, manche braunroth oder grün; brechen meist das Licht sehr stark. Die Bewegung bot nichts besonderes. Man sieht in der Gruppe einige frei gewordene Blastien und sehr junge, aus ihnen hervorgehende Ex. Mehrere mit † bezeichnete im Sterben begriffene verändern ihre Gestalt; das Ex. mit dem Sternchen zeigt den Faden in undulirender Bewegung; bei einem Ex. hebt sich eine Hülle ab.

*Monadicum** t. VII, f. 15. Monas partita Mittheil. der Bern. naturf. Gesellsch. 1849, p. 168. Sehr klein, Hälften ungleich, hintere viel schmäler, mit rothem Stigma an der Theilungslinie. L. bis $^1/_{96}$'''. In einer Pfütze beim Zollhaus auf dem St. Gotthard sehr zahlreich, 8. Bern, BG, 2. — Die Theilung geschieht von hinten nach vorne und unregelmässig. Das Stigma meist in der Nähe der Theilungslinie, selten in der Hinterhälfte. Die Moleküle im Innern schwach grünlich. Bewegung sehr mässig schnell. — Kleinste bis jetzt bekannte Form dieser Fam.

Fossile Peridiniden finden sich nicht in neuern Formationen, sondern nur in den Kreidelagern der Sekundärformation; gleichzeitig mit ihnen Xanthidien und Pyxidiculæ. Die fossilen Peridiniden (nach E's. Auffassung dieser Form) sind Chætotyphla? Pyritæ, Peridinium pyrophorum und delitiense. Die fossilen Peridinien hatten einen Kieselpanzer, die lebenden haben nur einen häutigen, verbrennlichen. E. p. 259. — Ueber Dinophysis vergl. E. in Abh. d. k. Akad. zu Berlin a. d. Jahre 1839, p. 124.

B. Der oder die Bewegungsfäden treten aus dem Vorderende oder nahe an selbem hervor.
(Keine schwingenden Wimpern.)

Fam. **CRYPTOMONADINA***. (E. e parte.)

Die Oberfläche des Körpers zu einer mehr oder minder harten (nicht kieselerdigen) von der übrigen Substanz nicht getrennten Schale verhärtet. Vorherrschend grün gefärbt.

***CRYPTOMONAS**.* Cryptomonas et Chilomonas E. ? Cryptoglena E.

Leib ein längliches Büchschen, aus dessen vorderem, meist ausgerandetem Ende 2 Bewegungsfäden, etwas länger als der Körper, hervorkommen. Im Innern öfters 1 oder mehrere dunkle Kerne, aus welchen die bläschenförmigen Blastien zu entstehen scheinen.

*Polymorpha** t. XI, f. 1 A—H normale und missbildete Formen; H zwischen Glasplatten zerdrückt. C. curvata E. p. 40, t. 2, f. 16, ovata p. 41, t. 2, f. 17, erosa p. 41, t. 2, f. 18, cylindrica p, 42, t. 2, f. 19, glauca p. 42, t. 2, f. 20, fusca p. 42, t. 2, f. 21, Chilomonas Paramecium E. p. 30, t. 2, f. 6, (diese die Var. hyalina). — Platt oder walzig, grün, braun, gelb oder farblos. L. bis 1/25'''; die Mehrzahl 1/70 — 1/50'''; Junge bis zu 1/600''' herab beobachtet. Bern, in frischem und Torfwasser, in Bächen, Gräben und Quellen, selbst im Bette der reissenden Aar zwischen Conferven und Fontinalis, (nicht in bedeckten Aufgüssen) das ganze Jahr, auch unter dem Eise. Oft im selben Tropfen verschiedene Formen beisammen. Solothurn, Weissenstein, 7, Rhonethal, Grimsel, St. Gotthard, Lugano, BS., NS., Appenzell etc., 8. Besonders verbreitet ist die hyaline Var.; sie geht in die Alpen hinauf und nach Lugano hinab und vermehrt sich in oft schon faul zu Hause stehenden Sumpfwässern zu Millionen. — Nur mehrjährige Beobachtung überzeugte von der Unmöglichkeit, aus den höchst zahlreichen, durch alle Uebergänge verbundenen Var. dieses Geschöpfes mehrere Species zu machen; auch die Jahreszeit macht im Vorkommen kaum einen Unterschied. Platte sind sonst gleich gefärbten fast cylindrischen gesellt; die vordere Auskerbung ist bei kleinen und grossen, braunen und grünen etc. deutlich oder manchmal sehr schwach. Im Allgemeinen sind von den grünen (mit Ausnahme der spangrünen) die kleinen gewöhnlich platter, die grossen gewölbter; die cylindrischen finden sich mehr unter den gold- und braungelben. Letztere beide ziemlich seltene sind walzig oder kuglig-oval, vorne schief abgestutzt mit kaum merklicher Ausrandung, vorne hyalin, nur 1/180''' gr. Die spangrünen haben sehr wenig innere Moleküle. Manche lassen einige röthliche Körnchen oder im vordern Dritttheil eine röthliche Stelle erkennen. Am grössten werden die braunen, namentlich die geschnabelten, dann die meergrünen; die hyalinen bleiben immer klein, am kleinsten die goldgelben und spangrünen. Die kleinen bewegen sich gewöhnlich rasch, manchmal kreisend, wirbelnd, die grossen langsamer, beide bisweilen rückwärts. Manchmal werden einige wie durch elektrische Schläge herumgeschleudert; andere, namentlich kleine balanciren zitternd wie Monaden auf ihren Fäden. Am unstätesten sind die spangrünen; sie werden höchstens 1/100''' l.; von ihnen sah ich Brut von nur 1/500'''. Manchmal sieht man nur 1 Faden, weil der andere ausser dem Fokus sich befindet oder abgebrochen ist; ich sah manchmal die Fäden plötzlich abbrechen, ganz oder theilweise. Die Kerne zeigen sich am distinktesten in meergrünen Var.; sonst ist der Inhalt mehr amorph, blasig, körnig, meist unregelmässig vertheilt. Sehr selten sieht man hyaline Ex. mit grünen Bläschen und manchmal einer röthlichen Stelle. Manche grüne, braune und hyaline haben eine helle Längslinie, die den (mehr oder minder festen) Panzer in 2 Seitenhälften theilt und auf Theilung deutet; letztere habe ich jedoch nur bei hyalinen direkt beobachtet. (t. XI, fig. 1 F.) Ueber Fortpflanzung durch Blastien s. S. 83, über Missbildungen und Anamorphosen S. 131. Eine *Keimung* oder etwas darauf Deutendes wurde nie beobachtet. Uebersicht der Abänd. von C. polymorpha: A. nach der *Gestalt*:

a. Plattgedrückt. b. Vierkantig c. Kanten abgerundet, Leib gewölbt, fast oder ganz cylindrisch. d. Sehr kurz, fast kegelförmig. e. Nach hinten spitz, aufgebogen. f. Seiten ungleich, oft eine winklig erweitert; zerknittert, oder Blasen hervortreibend. g. Ausrandung kaum wahrnehmbar, mässig, stark. h. Ein Eck der Ausrandung schnabelförmig vorgezogen. B. nach der *Farbe*:

a. Ganz farblos, krystallhell, vorne und an den Seiten grünlich oder bräunlich. b. Gelb (Goldgelb, Braungelb). c. Grün (Spangrün, Grasgrün, Meergrün, Grün mit 1 – 2 blaulichen Bläschen oder Kernen). d. Grünbraun. e. Braun. f. Braunroth. C. nach der *innern Beschaffenheit*:

a. Mit einem dichtern Kern in der Mitte. b Mit 2 solcher Kerne. c. Mit 2 oder mehrern oder sehr vielen Bläschen (Blastien). d. Mit 2 Kernen und einigen Bläschen. e. Ohne rothe Pigmentkörnchen oder mit einigen (immer undeutlich), g. Mit hyaliner Theilungslinie. D. Nach der *Bewegung*:

a. träg, schwankend. b. Rasch, normal. c. Schiessend, zuckend, schnellend. — Alle diese Charaktere sind nun wieder auf verschiedene Weise *kombinirt*, wodurch eben die grosse Mannigfaltigkeit der Individuen mit ihren zahlreichen Nuancen entsteht. Es gibt also gelbe, grüne, braune von verschiedener Grösse, mit oder ohne Bläschen, platt oder fast cylindrisch, mit dieser oder jener Bewegung u s w.

C? *dubia** t. XI, f. 2. Fast platt, elliptisch, vorne nicht ausgerandet; hellgrün, mit hyaliner Mittellinie und rothem, selten fehlendem Stigma. L. 1/160 — 1/120'''. G., 6. Nur 1 mal in einer nicht grossen Anzahl von Ex. gefunden. Schwamm mässig schnell; die Bewegungsfäden kamen nicht zur Wahrnehmung. — Verwandte Formen sind Cryptoglena pigra E. p. 46, t. 2, f. 26, cærulescens p. 74, t. 2, f. 27, weniger C. conica E. p. 46, t. 2, f. 25.

Cryptomonas urceolaris Smarda p. 16, t. 1, f. I, 1—7 gehört, da hier ein kontraktiles Thierchen in einem harten Panzer vorhanden ist, zu den *Thecamonadinen*. *Cryptomonas globulus* D. p. 331, t. VII, f. 2 ist wohl eine Sporozoidie.

PHACOTUS*. (φακωτός, linsenförmig.) Cryptomonas E.

Körper rund, biconvex, mit 2 (oder 4?) Bewegungsfäden.

*Viridis** t. XI, f. 3. 500 m. v. und Stücke des Schalenrandes 1000 m. v. C. lenticularis E. p. 43, t. 2, f. 22.

Grün, mit hellerem oder dunklerem, manchmal durch sich kreuzende Linien getheiltem Inhalt. Bern, zwischen Conferven, NS., ZS., 6 — 10. Selten zahlreich. Gr. im Mittel $^1/_{120}$'''. Fast kreisrund (nur schwach elliptisch), Rand schneidend, Mitte mehr oder minder convex, bisweilen sogar zu einer schneidenden Kante erhoben, so dass das Ganze dann 4seitig erscheint, wenn sich das Geschöpf auf seinen Fäden wiegt. Manchmal dreht es sich auf der Kreiskante stehend, lange herum, sonst schwimmt es sehr rasch unter Drehung um die grosse Axe. Fäden *sehr schwer* zu sehen; meist nahm ich 2 wahr. Farbe heller oder dunkler grün nach Fülle und Disposition des Chlorophylls. Manche grünröthlich oder Inneres grün und Umriss schwach röthlich, andere fast farblos, mit hellen Bläschen erfüllt; wieder andere grün mit dunklerer Mittelgegend. Die Schale zeigt eine doppelte Schichte. Stirbt bald, zerfliesst nach dem Tode nicht, sondern erhält sich einige Tage unter Veränderung des Inhalts..

ANISONEMA D.

(Farblos; 2 Fäden; der zartere ausschliesslich Bewegungsfaden, nach vorne, der stärkere, fast nur Stützfaden, nach hinten gerichtet.)

Acinus D. p. 345, t. 4, f. 17. Bodo grandis? E. p. 34, t. 2, f. 12. Auf uns. t. XI, f. 4 ein ausnahmsweise vier Fäden tragendes, wahrscheinlich in Theilung eingehendes Ex. — Bern, in Sumpfwässern nicht selten, 6 — 10. Solothurn, Weissenstein, 7, ZS., 8. L. $^1/_{90}$''' und darüber. Meist ziemlich flach, farblos, durchsichtig, mit unregelmässig zerstreuten grünlichen, z. Th. röthlichen Bläschen, manchmal vorne dunkler, streifig. *Einmal* sah ich in ihm grüne und rothe Körperchen; es bildeten sich also einige Chlorophyllkörnchen, oder waren mechanisch eingedrungen; bei vielen Phytozoidien werden einzelne Chlorophyllkörnchen manchmal röthlich. Fäden nicht schwer sichtbar. Hält sich bisweilen auf dem Vorderende stehend mit den Fäden fest und zittert hin und her oder dreht sich auf dem Stützfaden herum. Es finden sich manchmal Ex., bei welchen der Stützfaden gegen 3mal länger als der Körper ist. Schale meist mit schwachem Mittelkiel.

Sulcatum D. p. 345, t. 4, f 28. In Sumpfwässern um Bern, seltener als voriges. 7—12. Lugano, 8, ZS., 8. Häufig. Wird von D. fragweise zu dieser Sippe gestellt, zu welcher es doch ohne Zweifel gehört. Auf die *relative* Länge des Bewegungs- und Stützfadens ist kein Gewicht zu legen, indem diese Fäden leicht abbrechen. Der Stützfaden vibrirt übrigens manchmal auch, wenn die Bewegung beschleunigt werden soll, doch nie so lebhaft wie der Bewegungsfaden. Die 3 — 5 Rippen auf dem Rücken stärker oder bisweilen nur schwach; unterscheidet sich aber gewöhnlich auch durch die schwächere, gewölbtere, manchmal walzig primatische Form von A. Acinus. Vorne eine leichte Auskerbung; im Leibe hyaline Bläschen. Sah es in *Längstheilung* die von vorne nach hinten vor sich geht; manche hiengen noch mit den Hinterenden so zusammen, dass die Vorderenden einander diametral entgegengesetzt waren.

PHACUS Nitzsch, D. Euglena E. Cercaria M.

(Körper planconvex, geschwänzt, grün mit rothem Stigma; 1 Bewegungsfaden.)

Pleuronectes Nizsch, D. p. 336, t. 5, f. 4. Eugl. pl. E p. 111, t. 7, f. 12. C. pleuron. M. p. 135, t. 19, f. 19 bis 21. (Chlorophylllose Ex.) Nicht selten im frischen und Torfwasser; auch in lange zu Hause stehenden, z. Th. faulenden Sumpfwässern. Ueberwintert leicht. 1 — 9. Grimsel, Lugano, 8 Mit Rückenkante wie D. und ohne solche wie E. abb. Bewegungsfaden ziemlich schwer wahrzunehmen. Inhalt sehr verschieden disponirt; sehr oft sind 2 hellere Stellen mit mittl. dichterem Punkt da. (nucleus cum nucleolo?) Manchmal mit 15—30 grossen grünen Bläschen erfüllt; wohl Blastien oder das Chlorophyll ist in eine Anzahl Klümpchen gesammelt oder fast ganz verschwunden; s. solche Var. t. X, f. 9. In lange stehendem Wasser war er ziemlich bauchig geworden, oben gewölbt, unten hohl, Schwanz länger, dünn, spitz. Einmal sah ich breite Ex. vorne mit Einkerbung: angeh. Theilung. Leere hyaline Hüllen lassen bisweilen (wie bei Lepocinclis) 2 Systeme krummer spiralig sich kreuzender Linien erkennen.

Longicauda D. p. 337, t. 5, f. 6. Eugl. longic. E. p. 111, t. 7, f. 13. Sehr selten und immer nur in wenigen Ex. bei Bern; in einem Graben in der Eimatte, in einem alten Wasser aus dem UD., G., 9. Lugano, 8. Die hies. Ex. nur $^1/_{24}$''' l., oben flach gewölbt, unten flach concav; manche mit Längsstreifen; rothes Stigma und Faden deutlich; letzterer $1^1/_2$ mal so lang als der Körper. Innere Bläschenmasse individuell sehr ungleich.

*Triqueter**. Eugl. triq. E. p. 112, t. 7, f. 14. D. p. 338. Sehr selten. G., 6 bereits 1836 beob.. St. 12 (unter dem Eise). Diese Ex. wenigstens $^1/_{40}$''' gross, im Gefüge mehr wie Ph. pleuronectes, aber mit grossem Kiel. Stigma deutlich. Bewegung lebhaft, unter schneller Längsaxendrehung.

β var. hyalina. L. $^1/_{100}$'''. Wie voriger, aber glashell, mit schwach röthlichen oder grünlichen Bläschen. Stigma gelbroth, oft weit nach hinten. Faden gegen 3mal so lang als der Körper. Oben schwach gewölbt, unten flach oder hohl, Seitenränder schneidend. EM., unter Chara, 11 — 12.

Euglena ovum Smarda p. 18, t. 1, f. IV 1 — 3 gehört wohl zu Lepocinclis.

*LEPOCINCLIS**. Euglena E.

(Mitth. der Bern. naturf. Gesellsch. 1849, p. 28.) Kuglig oder birnförmig, nach hinten in eine Spitze verlängert, mit 1 oder 2 sich kreuzenden Systemen spiraliger Linien auf der Schale. 1 Bewegungsfaden, mehr als doppelt körperlang. In der Vorderhälfte ein rothes Stigma.

*Pyrum**. E. pyrum E. p. 110, t. 7, f. 11. Uns. t. X., f 8. GM. unter Chara, 7. St. 10. — Sparsam. Etwas abgeflacht. Fortbewegung mässig, Längsaxendrehung sehr schnell Ich sah auch ganz hyaline Ex. mit kaum wahrnehmbarem Stigma.

*Globulus**. t. X, f. 7. Zuerst birnförmig, vollständig entwickelt kuglig; Schale durch 2 sich kreuzende Systeme spiral. Linien gegittert. L. bis $^1/_{64}$'''. Bern, G., UD, 4 — 9. Handeck, 8. Ueber Entwickl. vergl. S. 81 — 82. Hat eine Ausrandung für den Faden. Fortbewegung und Längsaxendrehung mässig schnell. Hinteres Spitzchen hyalin, leere Schalen röthlich, schön gegittert.

Die auch in diese Fam. gehörige Oxyrrhis marina D. p. 347, t. 5, f. 4 aus dem Mittelmeere hat 4 Fäden.

Fam. **THECAMONADINA***. (D. e parte.)

Ein mit rothem Stigma versehenes, anfänglich schalenloses Thierchen ist zuletzt in eine von ihm getrennte spröde wie es scheint, kieselerdige Schale mit vorderer Oeffnung für die Bewegungsfäden eingeschlossen. Bei der Theilung trennt sich das Thierchen (welches die Schale ganz oder nur theilweise ausfüllt) inner der Schale in 2 und 4 neue Individuen. (s. S. 81.)

CHÆTOTYPHLA E.

Schale ellipsoidisch, vorne mit Trichter und hinten mit Spitzen. Ein Faden.

Armata E. p. 251, t. 22, f 10. UD., 7. Lago di Muzzano, 8. Ueberall selten. Die Ex. aus ersterer Lokalität nur $^1/_{60}$''' gr.; Schale und Inhalt braunroth mit Purpurrand; die wenigen Spitzen am Hinterende unregelmässig zerstreut. Vorne ein ganz kleiner Trichter, der bei nur schwacher Neigung des Vordertheils unsichtbar wird. Die Ex. aus dem Lago di Muzzano $^1/_{56}$''' gr., von der Form der Chonemonas Schrankii, kaffebraun; Mündung nicht mit vorrag. Rand; aus ihr ragte *ein* Bewegungsfaden, wenigstens 3mal so lang als das Thierchen, also von $^1/_{11}$''' hervor. Schale wie zellig, in der Vorderhälfte mit kleinen Stacheln besetzt, um die Mitte unbewehrt, hinten mit 12 — 14 ansehnlichen, wie in einen Kranz geordneten Stacheln, welche bei der Spiraldrehung einen hübschen Anblick gewähren. Das rothe Stigma des Thierchens ist wegen dunkler Färbung der Schale oft schwer sichtbar. Bewegung langsamer als bei Chonemonas.

*TRYPEMONAS**. Trachelomonas E. (τρύπη, Loch.)

Schale kuglig oder ellipsoidisch mit kleiner runder Oeffnung (deren erhöhter Rand manchmal eine Spur von Trichter bildet), aus welcher *ein* Bewegungsfaden heraushängt. Thierchen grün, mit rothem Stigma; Schale zuerst glashell, dann purpurn, zuletzt braun und dichter, undurchsichtiger; ohne Stacheln und Spitzen, aber scheinbar porös, nämlich mit zahlreichen punktförmigen Stellen, wo die Ablagerung von Substanz geringer war; s. t. X, f. 10, das grosse Exemplar. — Der Name Trachelomonas konnte als völlig unpassend nicht bleiben. τράχηλος heisst collum, nucha, Begriffe, die nicht einmal bildlich hier Anwendung finden. Sollte aber τράχηλος missverständlich für Rüssel, beziehungsweise Bewegungsfaden gebraucht worden sein, so wäre auch dann der Name unpassend, weil hundert andere Thierchen solche Fäden besitzen.

*Volvocina**. t. X, f. 10; Keime und grosses Ex. 500m., a — d 300m. vergr. Tr. volvocina E. p. 48, t. 2, f. 29. D. p. 328, t. 2, f. 11. (Nicht gut.) Bern, unter Lemna, Conferven, Potamogeton etc. in frischem und Torfwasser, oft in unglaublicher Menge. 4 — 12. (Auch unter dem Eise.) Thun, Walperswyl, ZS., 8. Grimsel, St. Gotthard (sehr häufig). Lugano, 8. Innerer Schalenraum rosenröthlich, bei leeren gelblich oder grünbräunlich. Limbus der Schale oft nur optisch roth. Statt des rothen oft sehr grossen Stigma's sieht man bisweilen 3 — 4 rothe Punkte. Fortbewegung schnell unter rascher Drehung um den Mittelpunkt; manchmal dreht sich ein Thierchen auf der gleichen Stelle bleibend unglaublich schnell um die verschiedensten Axen. Jüngere Individuen kleiner und heller als ältere, oft sehr schön grün mit Purpurrand (die Schale ist nämlich noch durchsichtig, so dass das grüne Thierchen klar durchschimmert), ältere braun. Umriss kreisrund oder ovalrund. Manchmal auch der Rand des Thierchens röthlich, seltener das ganze Thierchen. Blastien grün oder schwärzlich.

*Cylindrica**. t. X, f. 15. Die grünen, eben eine Schale um sich bildenden Thierchen sind T. cylindrica E. p. 49, t. 2, f. 30 (junge Ex.) und die alten (nicht immer grössten) mit brauner undurchsichtiger Schale sind T. nigricans E. p. 48, t. 2, f. 28. — Bern, in Sumpfwässern nicht häufig. 4 — 12. Kandersteg, 8. — Von $^1/_{100}$ bis $^1/_{34}$''' beobachtet; immer glatt mit *einem* Faden.

*CHONEMONAS**. (*χώνη*, Trichter.) Chætoglena, Pantotrichum, Lagenula E.

Thierchen grün, mit rothem Stigma in einem harten ellipsoidischen Panzer mit trichterförmiger Oeffnung am Vorderende, aus welcher 2 Bewegungsfäden sich vorstrecken.

*Schrankii**. t. X, f. 11, 12. Früher C. hispida. — Schale heller oder dunkler braun, mehr oder weniger stachlig, Fäden doppelt so lang, als jene, krystallhell. L. der ausgebildeten Ex. $^1/_{75}$ — $^1/_{45}$'''. Bern, in Sümpfen unter Lemna, in kleinen Bächen zwischen Moos etc. nicht selten, 4 — 12. (Auch unter dem Eise.) Thun, im Schneewasser auf dem Stockhorn, 7. Grimsel, St Gotthard, ZS., Appenzell, 8. Bei jüngern Ex. scheint noch das grüne, selten gelbliche Thierchen durch, ältere sind ganz dunkelbraun oder fast schwarz, im Allgemeinen auch grösser und dicker. Trichter mehr oder minder ausgebildet. Stücke des Panzers zeigen scheinbare Poren, leere Panzer oft ein doppeltes System sich kreuzender Linien. Zerdrückt man sie zwischen Glasplatten, so wird das grüne Thierchen frei. Stigma mehr oder weniger deutlich, meist schlecht begrenzt. Manchmal füllt das Thierchen die Schale nicht ganz aus. Der Inhalt desselben zeigt sich als strukturloser Schleim mit keinen oder mehr oder minder ausgebildeten Blastien, etwa $^1/_{800}$''' gr. Zur Theilung sich anschickende verändern ihre Gestalt auf verschiedene Weise, die Fäden lösen sich von ihnen und bleiben noch manchmal im Trichter hängen. Fortbewegung mässig, Längsaxendrehung ziemlich schnell; seltener langsam, zitternd. In Fig. 11 sind verschiedene Formen, z. Th. auch leere Schalen und die Entwicklung dargestellt; die mit 1 u. 2 Sternchen bezeichn. Ex. sind auf dem vordern Pol wirbelnde. Pantotrichum Lagenula E. p. 248, t. 22, f. 9 sind leere Panzer stark stachliger Ex. — Dem S. 81 — 82 über die Entwicklung Gesagten ist noch beizufügen, dass einmal, wo unbekannte Umstände die höhere Ausbildung hinderten, die grünen noch schalenlosen Thierchen die Bewegung verloren, sich haufenweise zusammenthaten und z. Th. ganz ohne Schale, z. Th. in nur halb verhärteten Schalen sich theilten.

β Var. *glabra*. Schale glatt. t. X, f. 12. In allen Abstufungen kommen unter den andern Ex. mit kaum noch rauher, endlich ganz glatter Schale vor. Hieher Lagenula euchlora E. p. 45, t. 2, f. 24.

γ Var. *unifilis*. Auch von diesem Thierchen kommen, wie von Eutreptia und Polytoma Ex. mit nur 1 Faden vor. Hiezu gehört Fig. 11 B uns. t. X (ein lebendes Ex. und zwei leere, braungelbe Panzer) und Chætoglena volvocina E. p. 252, t. 22, f. 12.

*Acuminata** t. X, f. 14. Schale oval, hinten stark zugespitzt; Stacheln kaum angedeutet. L. $^1/_{42}$'''. Airolo am Südabhang des St. Gotthard. 8. Trichter deutlich. Ein etwas unregelmässiges Ex. hatte eine ganz glatte Schale; ich sah auch ganz hyaline, mit abgestorbenen oder ausgelaugten Thierchen.

Fam. **ASTASIÆA** E. Eugleniens D.

a. Mit einem Bewegungsfaden.

EUGLENA E. (e parte.)

* Rigidæ.

Acus E. p. 112, t. 7, f. 15. D. p. 364, t. 5, f. 18. Vibrio acus M. p. 59, t. 8, f. 9 — 10. Bern, 4 — 10, in Sümpfen, nie häufig. Landeron, 9, Kandersteg, Wallis, 8. — Hier bis $^1/_9$''' l. (E. gibt $^1/_{18}$''' an.) Nähert sich durch ihre Starrheit den Phacus; E. hat bisweilen Gestaltänderung gesehen, ich nie. Liegt manchmal steif und gestreckt wie ein Stauroceras, dreht sich dann langsam unter leichter Körperdrehung um die Längsaxe. Vorne eine kleine Spalte und Furche, oft bis zum Stigma reichend. Faden stets kürzer als der Körper, wovon z. Th. die träge Bewegung herrührt.

* * Flexiles.

Viridis E. p. 107, t. 7, f. 9 und Amblyophis viridis p. 104, t. 7, f. 5 und E. hyalina p. 107, t. 7, f. 7. D. p. 361, t. 5, f. 9 — 10. Cercaria vir. M. p. 126, t. 19, f. 6 — 13. Uns. t. X, f. 6 A — G. — Durch die ganze Schweiz in Sümpfen, Seen, Quellen (auch warmen), alten Aufgüssen in sehr grosser Zahl und dann färbend, bisweilen in Gossen, Mistpfützen, (wo ich sie handgrosse grüne Klumpen bilden sah), kleinen Regenlachen; das ganze Jahr, im Winter unter dem Eise. Geht bis gegen 9000' hoch in die Alpen hinauf. (München; 1828 im November und Dez. färbte sie die Regenlachen bei den Neubauten häufig grün.) Ansehen sehr verschieden: klein oder gross, ganz, theilweise oder gar nicht mit Chlorophyll erfüllt (diess dann E. hyalina E., welche gewöhnlich ein grosses Stigma und manchmal noch einige grüne Körnchen hat), schnell oder äusserst langsam bewegt, wurmförmig oder in der Mitte dicker, hinten spitzig oder stumpf (diese Amblyophis viridis E). Zur Theilung sich anschickende kuglige Amblyophisform dieser kleinen E. hyalina stellt uns. Fig. 5 auf t. IX, unt. Abth. dar. In alten Infusionen bisweilen von dichtgedrängten Bläschen *grau*. Bewegungsfaden doppelt so lang als der ausgestreckte Körper und doppelt so breit

im Durchmesser als jene von Cryptomonas polymorpha. M. zeichnet den Schwanz doppelt in Folge von optischer Täuschung wegen zu hoher Fokalstellung. Andere Aut. hatten Thierchen so zusammengebogen, dass der Vordertheil parallel neben den Hintertheil zu liegen kam oder es trat Verwechslung mit keim. Algensporen, namentlich von Prolifera und Oedogonium ein. — Die grosse Massen bildenden E. gehören gewöhnlich der kleinen Var. an, welche $^{1}/_{50}$ bis $^{1}/_{40}$''' l. ist; die grossen, hinten spitzen oder dicken und runden (Amblyophis) kommen mehr einzeln vor und werden bis $^{1}/_{12}$''' l. Ich sah *dieselben* Individuen Euglenen- und Amblyophisform annehmen. Ueber Theilung und Entwicklung, Sterben s. S. 78 ff.

Geniculata D. p. 362, t. 5, f. 15 — 16. GM., BM., 10, 11. Grimsel, 8. Im Schneewasser auf dem Stockhorn, 6. Gross und träge. Spalte für den Faden sehr deutlich, noch hinter das Stigma reichend. Schwanz krystallhell, nicht immer wie D. abb., knotig abgesetzt. Bis $^{1}/_{15}$''' l.

*Mucronata**. Schön grün (manchmal mit glashellem Kopftheil und schön rothem Stigma), Leib gleichförmig dick, Schwanz scharf zugespitzt, glashell. L. $^{1}/_{9}$ — $^{1}/_{7}$'''. In Kaltwassertümpeln im Leukerbade, 8. GM., 5. Selten Faden, wohl weil verloren, nicht wahrgenommen; Bewegung träge. Körper manchmal zart längsgestreift. Wäre der Schwanz eingelenkt, so könnte man sie für E. geniculata D. halten; vielleicht ist seine f. 16, t. 5 hieher zu beziehen.

Sanguinea E. p. 105, t. 7, f. 6. D. p. 363. Um Bern zwischen Conferven, Callitriche etc. immer ganz einzeln. 6 — 9. St. Gotthard, die grüne, grosse und dicke Var. — Bis $^{1}/_{18}$''' l.; Blastien stärker, als bei E. viridis; beim Schwimmen sah ich sehr rasche Längsaxendrehung. E. obscura D. p. 362 sind vielleicht nur dunklere Ex. der E. sanguinea, welche ich öfters braun und schwarzroth sah. Man sieht auch Ex., wo durch die blutrothe noch grüne Farbe schimmert. Stigma stets purpurn, Körperenden hyalin. Spalte für den Faden deutlich.

Spirogyra E. p. 110, t. 7, f. 10. D. p. 365, t. 5. f. 17. Uns. t. IX, unt Abth. f. 6. Bern in Sumpfwässern, 6 — 9. Lugano, 8. — Immer einzeln; zuweilen gelblich oder braun mit deutlichen Bläschen und krystallhellem, spitzem Schwanz, manchmal schön grün. Spiralwindungen kaum angedeutet, minder oder mehr prononcirt; ganz charakteristische Ex. haben ein gegittertes Ansehen, indem sehr zahlreiche spiralige von vorn nach hinten, von links nach rechts und rechts nach links laufende Linien sich miteinander kreuzen, was beim Antrocknen noch deutlicher hervortritt. — E. oxyuris Smarda p. 17, t. 1, f. II, 1 — 7 ist nichts anderes als diese bedeut. änd. Species.

Deses E. p. 107, t. 7, f. 8. D. p. 363, t. 5, f. 19. Enchelys deses M. p. 25, t. 4, f. 4 — 5. Bern, Thun, Walkringen, in frischem und Torfwasser, unter Lemna und Conferven, 6 — 9. NS., Grimsel, Bättenalp, 8. Nie in grosser Zahl. Faden sehr lang und fein. Bisweilen Ex. mit einigen stabförmigen Körperchen im Innern.

Auf tab. IX mittl. Abth., f. 7 ist eine monströse Form eine grössern Euglena 300 m. v. abgebildet, die nur 1 mal vorkam, ihren Faden bereits verloren hatte, sich daher sehr träge bewegte und nebst stabförmigen Körperchen ein paar kleine Bacillarieen in sich hatte. Solche höchst seltene Fälle erklären sich bei Phytozoidien und Amiben leicht aus mechanischem Eindringen in Folge von Druck oder indem sich die weiche Körpersubstanz um fremde Gegenstände herumlegt etc. — E. rostrata E. ist bis jetzt in der Schweiz nicht vorgekommen.

ASTASIA E. und Distigma E.

Hæmatodes E. p. 101, t. 7, f. 1. Im Wallis bei Siders, 8, dann im GM., RW. 9, wenige Ex. der grünen Var. dieses Thierchens. $^{1}/_{50}$ — $^{1}/_{58}$''' l. D. glaubt von A. hæmatodes und viridis E., sie gehörten zu Euglena, welche letztere aber durch ein konstantes Stigma charakterisirt ist.

Margaritifera Smarda p. 17, t. 1, f. 5. Bern, Walkringen, in Sumpfwässern oft erst, nachdem sie lange zu Hause gestanden, 5 — 12. (Auch unter dem Eise.) Todtensee. 8. Nicht häufig. Blastien stark markirt, meist hyalin, selten graugrünlich. So lange sie den Faden hat, schwimmt und kriecht sie abwechselnd, unter Gestaltänderungen, nach Verlust des Fadens kriecht sie nur. Hat vorne 2 oft sehr undeutliche dunklere Pünktchen, was die Aufstellung der Sippe *Distigma* E. veranlasst hat; D. proteus, von mir oft beobachtet, halte ich nur für einen unvollkomm. Zustand bei kleinen und D. tenax für dasselbe bei grossen Ex. der A. margaritifera; D. viride für unvollkommenen Zustand der Eutreptia viridis*. D. tenax kann die eigenthümlichen Formänderungen nicht mehr ausführen. Vergl. S. 128. Faden $1^{1}/_{2}$ — 2 mal so lang, als der Körper; Smarda sah nur dessen Basis. Es kommt eine sehr lange, dünne Var. vor: *β serpentulus**.

Pusilla E. p. 102, t. 7, f. 3. Bern, 6 — 11; Vierwaldstättersee bei Fluelen; ober dem Giessbach; Grimsel, St. Gotthard, 8. Bis $^{1}/_{32}$'''. Var. *β tænioides**; lang gestreckt, dünn, platt. Besonders in längere Zeit stehenden Sumpfwässern, doch auch im Freien. Bis $^{1}/_{32}$''' l. — D. zieht A. pusilla und flavicans E. zu seiner Astasia limpida p. 357, t. 5, f 12; wohl mit Unrecht. Jüngere Ex. der von mir beobachteten A. pusilla F. waren mit zahlreichen Körnchen erfüllt, die entweder zerstreut oder in 1, 2, 3 Zonen gruppirt sind und bei ältern Ex. zu deutlichen hyalinen Blastien werden. Bewegungsfaden über 2 mal so lang als der Körper. Fortbewegung meist langsam; Längsaxendrehung schnell, bisweilen findet zugleich beständiges Zittern statt. Die meisten Ex. sind vorne

stumpf, hinten spitz, viel seltener sind fast cylindrische oder hinten dickere. — Gewisse Stufen und Formen von Euglena viridis gleichen in Form, Molekularvertheilung, Grösse und Bewegung sehr der A. pusilla, aber sind grünlich mit rothem Stigma.

*Longifilis**. t. X, f. 3. Hyalin mit spangrünen Körnchen im Innern; Faden wenigstens 3mal so lang als der Körper. L. $^1/_{80}$'''. GM., zwischen Lemna, 4. Nur wenige Ex. Unter schwacher Vergr. erschien das Thierchen spangrün. An der Vorderhälfte eine seitliche Faltung. Form unveränderlich, Bewegung mässig schnell. Die Fäden zerbrachen leicht beim Anstossen an andere Körper.

PERANEMA D. Trachelius E.

Protractum D. p. 354. T.? trichophorus E. p. 322, t. 33, f. 11. Bern, in frischem und Torfwasser, 4 — 11, Leuk in den Thermen, Lugano, 8; hier ungemein häufig. ZS., 8; hiebei junge Ex., einer langgestreckten A. pusilla ähnlich. Bewegungsfaden schon mit Combination a sichtbar, meist steif vorgestreckt, nur an der Spitze bewegt. Inhalt graulich, manchmal mit einer Andeut. eines röthlichen Stigma's. Ein Ex. hatte im Leibe 2 grosse, rubinrothe durchsichtige Körper und mehrere kleine rothe Bläschen unter den grauen. Die Form der gleichen Individuen ändert langsam von gestreckter in birnförmige oder kuglige.

Globulosum D. p. 355, t. 3, f. 24. Bern, in Sümpfen, Brunnentrögen, 5 — 10. Kleiner und viel seltener als voriges. L. $^1/_{150}$ — $^1/_{100}$'''. Farblos, weiss oder graugrünlich. Faltung wie D. angibt, nahm ich nicht wahr. Faden wenigst doppelt Körperlang, ungleich schwerer wahrzunehmen als bei P. protractum. Körper bald eine Kugel, bald eine dicke runde Scheibe mit vorderer Zuspitzung. — Die Bewegung der Peranemen ist sehr mässig schnell; Längsaxendrehung findet nur in langen Intervallen statt.

COLACIUM E.

Vesiculosum E. p. 115, t. 8, f. 1. D. p. 367. Um Bern, an Cyclops 4cornis und dessen Larven, 8 — 10. An einer sehr muntern Cypclopsina castor Milne Edwards in Eisenockerwasser vom BM., 9.

Stentorinum E. p. 115, t. 8, f. 2 und t. 54, f. II 3. D. p. 368. An Cyclops 4cornis RW., Solothurn, 7. — An den Ex. von RW. das rothe Stigma manchmal kaum wahrnehmbar, bei andern sehr deutlich, bald mehr gegen die Spitze, bald mehr gegen den Grund des Körpers. Auch diese Species zeigt deutlich innere Bläschen, so dass die Verschiedenheit von C. vesiculosum zweifelhaft ist, L. $^1/_{96}$'''. Durch Druck vom Cyclops abgelöste Ex. bewegten sich so viel als nicht und flimmerten über den ganzen Körper, wohl in Folge des angelegten Fadens, den ich als sehr fein zu erkennen glaubte. Die Ex. von Solothurn $^1/_{80}$''' mit sehr deutlichem rothem Stigma. — Colacium ist vielleicht nur ein Larvenzustand oder gehört wohl gar zu den Sporozoidien.

b. Mit zwei Bewegungsfäden.

*EUTREPTIA.** (*ἐυτρεπτος*, veränderlich.)

Eine grüne Astasiæe mit rothem Stigma und 2 Fäden, während dem Schwimmen unaufhörlich ihre Gestalt ändernd.

*Viridis** t. IX, untere Abth., f. 1 a — e. 3 missbildete Ex. sind mit * bezeichnet. Grün, mit hyalinen Körperenden. L. ganz ausgestreckt $^1/_{20}$'''. GM.. unter Nymphæa alba, 10, MB. unter Lemna, 6. Ueber die Gestaltändesung s. S. 128. Ex. hinten dicker und abgerundet (die Amblyophisform von Eutreptia) schwammen weniger, sondern krochen fast nur, gebrauchten etwa sogar den einen Faden als Stützfaden. — Var. *unifilis*; nur 1 Faden; rothes Stigma oft *sehr schwach*, manchmal 2 dunkle Pigmentkörnchen am Vorderende. Siehe t. X, f. 5, vergl. S. 129. L. $^1/_{40}$ — $^1/_{32}$'''. MB., 11, Stettlen, 6. EM., Solothurn, 7. Es kommen manchmal fast farblose, hyaline Ex. vor. — Hieher als unvollkommene fadenlose Form Distigma viride E. p. 117, t. 8, f 5. und Enchelys punctifera M. p. 24, t. 4, f. 2, 3. E. citirt dieses *grüne* Thierchen bei seiner *gelben* Microglena punctifera, was nicht wohl angeht.

CHLOROGONIUM E.

Euchlorum E. p. 114, t. 7, f. 17. Uns. t. X, f. 1. GM., EM., unter Charen, 2 — 11, im steinernen Brunnentrog mit Hysginum pluviale, 5 — 6. Guttannen, Grimsel, St. Gotthard, Südabhang, S., Thun, 6. Nie in grössern Massen. Ich sah ganz grüne Ex mit rothem und mit wenig deutlichem schwärzlichem Stigma, solche mit wenigen Chlorophyllkörnchen und ganz farblose; zugleich sah ich starre Ex., und solche die ihre Form veränderten; Ex. mit Molekülen erfüllt, und andere, welche sich schief und quer in 4 — 6 Parthieen abschnürten. Fäden nicht viel länger als der ausgestreckte Körper; selten wird der eine als Stützfaden gebraucht, gewöhnlich sind beide ausgestreckt und schwingen. Immer mehr oder minder von Molekülen oder solchen und deutlichen Bläschen erfüllt. — Ueber Entwicklung s. S. 77.

ZYGOSELMIS D.

Nebulosa D. p. 369, t. 3, f. 23. G. unter Lemna 5 — 7. Sehr selten. Manche Ex. sind von Molekülen und Bläschen grau, andere mit grünen Körnchen erfüllt. Gestalt durch Zusammenziehung bald kuglig, bei unvollkommener Ausstreckung in der Mitte aufgeblasen, hinten und vorne spitz. Die Formänderungen geschehen langsam. Bald sind beide Fäden, bald nur einer undulirend vorgestreckt; sie sind schon mit Combination b sichtbar und kommen unter einer zarten Längsfurche an der hyalinen Spitze des Vorderendes hervor. Länge meiner Ex. in kugliger Zusammenziehung $^{1}/_{34}$''', ausgestreckt wohl doppelt so lang. D. gibt für die seinen nur 0,02 MM an.

*Inæqualis** t. IX untere Abth. f. 2, a — c. Farblos; der eine Faden etwas stärker als der andere; beide vorgestreckt. L. $^{1}/_{70}$'''. MB., 9. Weicht von der vorigen dadurch ab, dass ein Faden etwas stärker und länger als der andere und desshalb schon mit Combination b sichtbar ist. Beide Fäden brechen sehr leicht ganz oder theilweise ab. Leib ganz hyalin oder mit hellgrünen Bläschen erfüllt, die manchmal optisch roth erscheinen. Verändert äusserst langsam seine Gestalt; Bewegung langsam.

*DINEMA**.

Zwei Fäden; der eine vorgestreckt, Schwingfaden, der andere nachgeschleift, Stützfaden. Leib klein, sackförmig, sehr kontraktil, chlorophylllos.

Griseolum t. X, f. 4. Das kolorirte 300 m., die Umrisse 100 m. v. Von Molekülen ziemlich dicht erfüllt, grau. L. $^{1}/_{24}$'''. Bern, in einem Graben mit verwes. Schilf, 10. Nur 1 mal. Fäden an Länge und Stärke fast gleich, schon mit Combination b sichtbar. Fortbewegung sehr langsam, Längsaxendrehung noch mehr. Die zwei rothen Körper in der Hinterhälfte sind zufällig. Leib flach walzig, er änderte seine Gestalt, wie die Zeichnung zeigt.

*Pusillum** t. IX, untere Abth. f. 3 a — c. Fast farblos, mit wenigen innern Bläschen. L. $^{1}/_{70}$ — $^{1}/_{64}$ '''. BM, MB, 11 — 12. Sehr kontraktil, daher an Form veränderlich. Vorne wie Peranema in den Schwungfaden übergehend; dieser gerade gestreckt, an der Spitze fortwährend oscillirend. Der andere dient als Stützfaden, nur bei Wendungen wird er manchmal bewegt.

Bei dem grünen, meerbewohnenden Heteronema D. ist auch ein Schwing- und ein Stützfaden vorhanden; Polyselmis D., welche im Süsswasser lebt und ebenfalls grün ist, hat 3—4 Fäden und ist mir bis jetzt nicht vorgekommen. Melanoglena bipunctata Eichw. III, p. 78 t. 4, f. 3 gehört kaum zu den Infusorien (Astasieen oder Monadinen) sondern ist wohl Embryoform eines Wurmes.

Fam. **MONADINA** E.

I. *M. Solitaria.* A. Mit 4 oder 2 Fäden.

HETEROMITUS D. (Heteromita.) 2 Fäden, der eine Stütz-, der andere Bewegungsfaden.

Ovatus D. p. 298, t. 4, f. 22. MG., 11, MB., 6. Sehr selten. Die Ex. aus ersterer Lokalität ansehnlich grösser als Anisonema Acinus, dem sie ähnlieh sind; der stärkere Faden ist Stützfaden, der schwächere oscillirt; manchmal macht aber auch ersterer obwohl schwächere Schwingungen. L. $^{1}/_{40}$'''. Farbe von Molekülen graulich. Mitte des Körpers etwas gewölbt, so dass eine Art First entsteht. Am Vordertheil ein kleiner Spalt, aus dem der Stützfaden hervorkam; der Bewegungsfaden ist unter diesem Spalt inserirt. D. zieht hieher Bodo grandis E.

*Pusillus** t. XIV, f. 6, 500 m v. Körper farblos, äusserst zart, euglenenförmig oder cylindrisch, in der Mitte eingeschnürt, manchmal hinten ausgerandet. Fäden 2—2$^{1}/_{2}$ mal so lang als der Leib. L. $^{1}/_{300}$—$^{1}/_{180}$'''. Im Wasser einer Pfütze mit Conferven bei Thun, nach 3 Tagen zahlreich, 6. — Ein feines mikroskopisches Objekt. Die meisten zogen den Stützfaden mühsam nach sich und ihre Bewegungen waren desshalb nicht schnell, zitternd, sich herumwerfend; andere schwammen ziemlich schnell, wobei etwa auch der Stützfaden oscillirte. Im Innern nur wenige zarte Moleküle. Zuerst waren die Thierchen mehr eingeschnürt, dünner, unregelmässiger, an den folgenden Tagen dicker, regelmässiger, aber immer an Gestalt sehr verschieden. Verwandte Formen sind der, jedoch viel grössere H. angustus D. p. 299, t. 4, f. 24, so wie Amphimonas dispar D. p. 293, t. 3, f. 9, wo aber beide Fäden gleich dick und Bewegungsfäden sind.

*Exiguus** t. XIV, f. 7. Oval oder sphäroidisch, farblos, die Fäden etwa 3 mal länger als der Körper, der eine konstant nach vorne, der andere nach hinten gerichtet. L. $^{1}/_{600}$—$^{1}/_{400}$'''. In Torfwasser auf dem Plateau des Belpberges bei Bern (2800') 6, in einem Brunnentrog auf dem Weissenstein (4000') 7. Ein sehr feines, schwer zu beobachtendes Thierchen. Etwa 30 — 40 Ex. gesehen. Gleicht im kleinen e. Anisonema Acinus und ich glaubte fast den Jugendzustand von diesem zu erkennen. Schwache Vergr. sind ganz unzureichend, das Thierchen von andern Monadinen oder Anfängen anderer Infusorien zu unterscheiden, da man die Fäden nicht wahrnimmt, was nur mit Combination f möglich war. — Hyalin, ganz durchsichtig, ohne erkennbare Differenzirung. Bewegung langsam,

immer fort zitternd, wobei der Körper meist etwas nach der Seite gehalten wird; der hintere Faden wird immer geschleift, der vordere gewöhnl. rasch bewegt. Steht oft auf dem Vorderende und bewegt sich so zitternd fort.

AMPHIMONAS D. 2 gleiche schwingende Fäden.

Exilis * t. XIV, f. 5. 500 m. v. Schwach graulich, kegelförmig, manchmal vorne ausgerandet; Fäden doppelt so lang als der Körper. L. $^1/_{190}$'''. Bern, im Bodensatz eines längere Zeit stehenden Sumpfwassers. 5. Fast farblos, ohne innere Differenzirung. Beweg. zitternd. Einmal glaubte ich auch am Hinterende einen Faden wahrzunehmen.

TETRAMITUS. * (*μίτος*, Faden, *τέτρα*, vier.)

Gestalt konisch, nach hinten zugespitzt, vorne mit 4, sämmtlich schwingenden Fäden. (Hexamita D. hat vorne 4, an den Hinterecken noch 2 Fäden.)

Descissus *. t. XIV, f. 3. 500 m. v. Leib kegelförmig, gekrümmt, oben abgestutzt, farblos; die Fäden $1^1/_2$ mal so lang als der Körper. L. $^1/_{135}$'''. BG, 4. Sehr sparsam. Schwach graulich (die Längslinien auf der Figur sind bloss zu stark gerathene Schraffirung.) Ohne innere Differenzirung. Körperform die einer oben geschlossenen Tüte. Beweg. sehr mässig schnell, zitternd.

Rostratus *. t. XIV, f. 4. Farblos, Vorderende ausgerandet, nach einer Seite in ein Eck oder Schnäbelchen verläng. L. der kleinsten Ex. $^1/_{600}$''', der grössten $^1/_{90}$'''. Bern, 7. In einer alten aus verschiedenen Sumpfwässern zusammengegossenen Infusion, in welcher Ptyxidium so häufig war, und das merkw. Polytoma uva β rostratum vorkam, in ausserordentlicher Menge 3—4 Wochen lang. — Die kleineren Ex. nur $^1/_{250}$'''gr., öfters ungestaltet, unregelmässig, zitternd; die ausgebildeten bewegen sich mässig schnell mit langsamer Längsaxendrehung. Die kleinen haben keine, die grossen mehr oder weniger Blastien; auch unter letztern gibt es missgeformte. Vermehrt sich durch Längstheilung. Manchmal zieht das Hinterende in Theilung begriff. Ex. sich in einen mehr oder weniger langen Faden aus, durch den die 2 aus der Theilung entstandenen Individuen noch eine Zeitlang zusammenhängen. Vom Vorderende läuft gegen die Körpermitte eine dunklere Linie, Falte oder Kiel. Die 4 Fäden sah ich mit Combination f in den wenigen Minuten vor dem Tode, wo die Schwingung langsamer wird, auf's deutlichste; beim Antrocknen legen sie sich zum Theil an den Körper; im Leben sind sie bei ihrer schnellen Oscillation ganz unsichtbar. Mit einem * sind verunstaltete Ex. bezeichnet; sie waren fast so häufig, als die regelmässigen; mit 2* ein sich theilendes mit 8 Fäden; man sieht, dass sich auch ganz kleine theilen; mit 3* ist eine Theilungsgestalt bezeichnet, wo aber die eine Hälfte viel kleiner ist. Auf der Seite der Fig 4 ist eine Gruppe dieser Monadinen mit Ptyxidium ovulum und Spirillen unter der äusserst klaren Combination b, etwa 100 m. V. (irrthümlich steht hiebei 1000 m. V.) abgeb, um zu zeigen, wie unmächtig geringere Vergrösserungen bei aller Präcision für solche Gegenstände sind.

B. Mit einem Bewegungsfaden vorne und schwingenden Wimpern auf einer Seite.

TRICHOMONAS DONNÉ.

T. Batrachorum *. t. XIV. f. 14. Ausgebildet breit oval, vorne bisweilen leicht ausgerandet, über den Rücken meist mit einem Kiel; farblos. L. $^1/_{200}$ — $^1/_{110}$'''. Im Darmschleim des braunen Grasfrosches. Bern 6 — 10. Gleicht bis auf den Kiel fast ganz der T. Limacis D. p. 300 t. 4, f. 14, (aus Limax agrestis) bis auf die Vacuolen; ist mehr zart granulirt. Ein sehr schwieriges Objekt, besonders der Faden; leichter sind noch die 8—10 Wimpern der linken Seite zu sehen, die in so nach einer Richtung laufender, perlender Bewegung sich befinden, wie etwa die von Plagiotoma concharum und zwar auch, wenn das Thierchen still steht; man sieht die einzelnen Wimpern manchmal ganz deutlich, anderemale sieht man an der Seite nur eine schwingende Wellenlinie; siehe d. Ex.*. Umriss individuell ziemlich ungleich. Der Rückenkiel ragte hinten manchmal über den Körper hinaus. Die grössern Ex. fanden sich in Bufo vulgaris; alle welche die Wimpern auf der rechten Seite haben, sind von unten abgeb. — E. p. 331 sagt: »Donné's Thierchen, Trichomonas vaginalis in weiblichen Ausflüssen hielt ich für *Acariden* und würde sie nur, wie Läuse, bei sehr schmutzigen oder hülflosen Personen suchen. Hr. R. Froriep hat sich nach eigenen Untersuchungen mit mir für die letztere Ansicht erklärt.« Jetzt, wo noch eine dritte Species von Trichomonas entdeckt ist, begreift man noch leichter, dass diese Ansicht der Herrn E. und F sehr irrig ist. Tr. vaginalis ist abgeb. in Donné's Cours de Microscopie, Paris, 1845, tab. 9, f. 33 und bei Dujardin t. 4, f. 13.

c. Mit nur einem Bewegungsfaden, meist vorne.

MALLOMONAS. * (*μαλλός*, Pelz, Zotte.)

Körper oval, ellipt. oder scheibenförmig, mässig gewölbt, mit braunem oder grünlichem Inhalt. Im ganzen Umkreis weiche lange *unbewegliche* Haare. Vorne ein Bewegungsfaden von doppelter Leibeslänge.

Pöselii. * t. XIV, f. 19, A — C. (Früher M. acaroides.) Im kleinen einer Milbe ähnelnd. Meist oval, das schmälere Ende nach vorne gerichtet, selten elliptisch oder scheibenförmig; im Umkreis durch feine Strichelchen, vielleicht nur Insertionspunkten von Haaren wie crenulirt. L. $^1/_{120}$ — $^1/_{80}$'''. Bern in Sümpfen unter Chara, 3 — 9. Ziemlich selten. Besond. die Haare der Hinterhälfte lang; auch auf dem Rücken scheinen öfters Haare zu stehen. Inhalt bisweilen der Länge oder Quere nach halbirt; es gibt auch farblose Ex. und gestreckte. Fortbewegung mässig schnell, unten seltener Längsaxendrehung. Bei einem Ex. war der Bewegungsfaden in einem Knöpfchen geendigt. Zartlebig; nach 1 — 2 Tagen ist in dem nach Hause gebrachten Wasser weiter keine Spur von ihr zu finden. — Es ist möglich, dass Pantotrichum Enchelys ? E. p. 248, t. 22, f. 7 in diese Sippe gehört, obwohl ich selbst nicht entscheiden kann, ob es ein Ciliatum oder wirklich ein Phytozoidium sei.

Var. β. epilis. mit sehr kurzen oder gar keinen Haaren, obschon mit den kleinen Höckerchen, auf welchen diese stehen. — Ueb. Fig. 19 C vergl S. 83.

PLEUROMONAS. * Bern. Mitth. 1848, S. 206. (πλευρά, Seite.)

Körper nierenförmig, äusserst zart, klein, farblos; ein Bewegungsfaden aus der konkaven Körperseite hervorkommend, 3mal so lang als der Leib.

Jaculans. * t. XIV, f. 18, a — i, verschied. Lagen. Chilomonas obliqua ? D. p. 295. Farblos, durchsichtig, mit einigen innern Molekülen. L. $^1/_{500}$ — $^1/_{380}$.''' Bern, in einem lange stehenden Wasser aus dem EM., 1, in einem Aufguss auf Semen Lycop. 3. G., BG. MG., 4—7. Das Thierchen schleudert sich mittelst des Bewegungsfadens possierlich, oft gewaltsam hin und her; dann liegt es wieder einige Sekunden ganz still. Der Faden kömmt bald näher am Vorderende, bald mehr gegen die Mitte der concaven Körperseite hervor. Ueber die Entwicklung siehe S. 111. Ganz junge Ex sind rund, nicht gestreckt.

TREPOMONAS D.

Agilis *. D. p. 294, t. 3, f. 14. Uns. t. XIV, f. 15. 500 m. v. Bern, in frischen und in länger stehenden Sumpfwässern, wohl das ganze Jahr; nie in grösserer Menge. Lausanne, 5, Solothurn, Weissenstein, 7, Lugano, Sanetsch 8. Ein meist unter rascher Längsaxendrehung sich fortbewegendes, sehr zartes Thierchen. Unsere Fig. stellt die verschiedenen Gestalten vor; die 2 Schenkel, in welche der Körper sich nach hinten theilt, sind manchmal kaum von einander geschieden, anderemale verlängert und gekreuzt. Mit * sind auf dem Vorderende wirbelnde, (was sie oft auf derselben Stelle lange thun), in Gestalt eines S erschein. Ex. abgeb. D. will an den hintern Ecken Fäden gesehen haben, während er den vordern Faden nicht sah; ich habe hingegen den letztern mit Combination f auf's deutlichste wahrgenommen. Vermehrt sich durch Quertheilung.

SPIROMONAS. * (σπεῖρα, Windung.)

Leib blattartig zusammengedrückt, an beiden Enden abgerundet, um eine ideale Axe der Länge nach gerollt.

Volubilis * t. XV, f. 8. Cyclidium distortum ? D. p. 287, t. 4, f. 12. Farblos, durchsichtig, glatt, ohne irgend auffallende Differenzirung. L. $^1/_{150}$ — $^1/_{110}$'''. Bern, in längere Zeit stehenden Sumpfwässern, faulen Aufgüssen, 5 — 10. Schwarenbach am Gemmipass (6000'), Rhonethal, 8. Eine sehr zarte Monadine, an welcher ich bis jetzt den ohne Zweifel am Vorderende befindlichen Faden nicht wahrnehmen konnte. Bewegung ziemlich schnell unter rascher Drehung um die Axe, um welche der blattförmige Körper gewunden ist. Körper manchmal sehr wenig gewunden, nie mehr als einen Umgang bildend. Auf dem einen Pol wirbelnde Ex. sind mit ** bezeichnet. Von D.'s Citat passt vieles, aber sein C. distortum soll am Rande knotig sein, was bei den hiesigen nie der Fall ist; auch ist nicht daran zu denken, dass die hier beschriebene Monadine eine Umwandlung von Monas Lens sei, wie D. von seinem C. distortum für möglich hält.

CERCOMONAS D. Bodo E. e. parte.

a. Körper hinten mit einem feinen schwingenden oder nur nachschleifenden Faden.

Intestinalis * t. XIV, f. 17. Bodo intestin. ? E. p 34, t. 2, f. 13. Bern, im Darm von Rana temporaria sehr häufig. 10. Die von mir beobachteten Thierchen $^1/_{300}$''' ohne Schwanzfaden lang; letzterer bis 3mal länger als der Körper. Dieser erschien bis auf wenige nur unter gewissen Beleuchtungswinkeln wahrnehmbare Moleküle ganz homogen und durchsichtig. Der vordere ohne Zweifel vorhandene Faden war mit aller Anstrengung nicht wahrzunehmen; für sein Dasein spricht auch der Umstand, dass während der Bewegung der hintere Faden bisweilen nicht vibrirte, sondern bloss nachgeschleift wurde, so dass jene durch einen vordern, wegen schneller Schwingung unsichtbaren Faden bemerkt werden musste. Bewegung etwas der der Spermatozoidien des Frosches ähnlich, (welche aber sonst von diesen

Cercomonaden ungemein differiren.) Im Mai sah ich in Triton cristatus zahlreiche ähnliche Thierchen von etwa $^{1}/_{150}$''', welche dem Bodo intestinalis E. noch etwas mehr glichen als die hier abgeb. C. intestinalis; es kam mir auch nur der hintere Faden (manchmal ebenfalls nur nachschleifend) zu Gesicht.

Curvata * t. XIV, f. 16. Cylindrisch, gekrümmt, mit einem vordern schwingenden und einem hintern bald nachschleifenden, bald schwingenden Faden. L. des Körpers $^{1}/_{200}$''' und weniger. Bern, in den Eierklumpen von Rana temporaria. 10. Sehr lebhaft. Bei einigen Ex. glaubte ich mit Bestimmtheit vorne 2 Fäden wahrzunehmen.

Longicauda D. p. 290, t. 4, f. 15. In einem 2 Monate alten Wasser a. d. EM. 3 Schwamm sehr langsam.

Cylindrica D. p. 291, t. 4, f. 19. MB, 11. Selten. Farblos, homogen, weich; Bewegung sehr langsam; der hintere Faden regungslos nachgezogen.

Globulus D. p. 290, t. 4, f 16. Stettlen, in Tümpeln mit Potamogeton natans, unter dem Eise. 12. Stimmte ziemlich gut mit D's Abb. und Beschreibung überein; der hintere Faden wurde ganz träg nachgezogen, der vordere, dünnere äusserst schnell bewegt. L. $^{1}/_{150}$'''.

Truncata D. p. 291, t. 3, f. 7. Uns. T. XIV, f. 8. Ueb. Entwickl. s S. 112. In Wasser mit Blumensträussen; Sommer und Herbst. Form bald mehr kuglig oder mehr flach, manchmal keilförmig. Stützen sich bisweilen mit dem Schwanzfaden auf.

Vorticellaris * t. XIV, f. 9. Bodo socialis u. vorticellaris E. p. 3, t. 2, f. 8, 9. In Infusionen, Wasser mit Bouquets; 5 — 12. St. Gotthardt, 8. Ueb. Entwickl. s. S. 112. Schwimmt bisweilen in ganzen Klumpen von 2—20 Ex. herum.

b. Körper nach hinten verschmälert, ohne Faden.

Acuminata D. p. 289, t. 3, f. 10 und t. 4, f. 20. In lange stehendem Wasser von G, in welchem Lemna vegetirte. Häufig. 12. Auch in faulen Wässern. St. Gotthard, 8. (München, 1850.) Länge des Körpers $^{1}/_{160}$'''. Hyalin, äusserst zart und weich. Die Form weicht von der spindelförmigen bis fast kugligen ab. Bewegung sehr langsam.

Crassicauda D. p. 288, t. 4, f. 18. In c. 2 Monate altem Aufguss auf Austern, 3. Glichen in Form und Grösse der von D. abgebildeten, aber Höcker waren kaum sichtbar. Sie machten die sonderbarsten Bewegungen, lebhaft schwänzelnd, fortwährend sich überschlagend.

Ranarum * t. XIV. f. 13. 500 m. v. Bodo ranarum? E, p. 34, t. 2, f. 14. Farblos, weich, mehr oder weniger kegelförmig, hinten zugespitzt oder ausgerandet. Mittl. L. $^{1}/_{112}$'''. Bewegung sehr langsam, zitternd. Manche Ex. gefaltet. Im Darm von Rana temporaria, 10; in einem Sumpfwasser, worin lebende Anodonten und Unionen aufbewahrt wurden, 12.

Clavata *. t. XIV, f. 10. Farblos oder graulich, Vorderhälfte verdickt, Hinterhälfte allmählig verdünnt; Körper von oben oder unten gesehen keulenförmig. L. $^{1}/_{48}$'''. Im Bodensatz eines 2 Wochen alten Wassers vom RW, 4. a, b, c von oben oder unten gesehen; d, e von der Seite. Peripherie heller als der Kern. Bewegung mässig schnell, zitternd. Rand der Verdickung wulstig. Die Fäden sollten in der Zeichnung etwas länger sein.

Falcula * t. XIV, f. 11. Farblos, durchsichtig, platt, gekrümmt; Vordertheil sehr erweitert, abgestutzt, ausgerandet, Hinterende verschmälert, stumpfspitzig. L. $^{1}/_{60}$'''. Im Badewasser von Weissenburg 8. Die 2 seitlichen Ex. von der Seite, das mittlere von oben, der Kante gesehen. Der konvexe Rand ist dicker als der konkave. Beweg. ziemlich träge, unter langsamer Längsaxendrehung.

MONAS M. e parte

Elongata D. p. 282, t. 3, f. 13. Vierwaldstättersee bei Fluelen, Pfütze beim St. Gotthardshospiz, Sanetsch 8

Attenuata D. p. 283, t. 3, f 12. UD, 11, unterm Eise.

Foliolum * t XV, f. 6. Lancettförmig, farblos, durchsichtig, sehr zart; Faden mehr als körperlang. L. $^{1}/_{100}$'''. MB, im Oberflächenschaum eines unreinen Grabens. 9. Im Innern nur wenige Moleküle. Leib ganz flach, keine Gestaltänderung.

Lens D. p. 280, t. 3, f. 5 et t. 4, f. 7. Uns. t. XIV, f 21 — 22. M. guttula? E. t. 1, f. 3 et vipivara? E. 1, f. 4. M.'s Monas Lens p. 4, t. 1, f. 9 – 11 kann diese Species oder auch das einfadige Polytoma uva sein. — Bern, in faulen Aufgüssen oder Sumpfwässern oft in grosser Zahl, 4 — 11 (auch unterm Eise). Auch im Schleim lebender Halcyonellen. Weissenstein, 7, Rhonethal, Vierwaldstättersee bei Fluelen, Urserenthal, St. Gotthard, 8; Stockhorn im Schneewasser, 6, Lausanne 5. Eine weit verbreitete, sehr veränderliche Form. D scheint vermöge der Eigenthümlichkeit seiner Mikroskope das als Höcker gesehen zu haben, was ich als kleine schwach markirte Bläschen (wohl Blastien) die oft über die Oberfläche vorragen, erkenne. Die gekrümmten Ex. wie einige in Fig. 21 und 22 o und 1, unterscheide ich als Var.

β curvata; die gestreckten, hinten zugespitzten als Var.

γ Astasioides. Ueber Entwicklung und zugleich zur Erklärung der Fig. sieh S. 113. Damals, im Juli 1847 fand sich M. Lens var. astasioides und curvata in einem länger zu Hause stehenden Sumpfwasser in ungeheurer Menge. Theilung sah ich nie; alle schienen aus den anfänglich ruhenden Gebilden a—f der Fig. 22 hervorzugehen. Manche hatten 1—2 Längslinien, andere waren halb aufgelöst, verkrüppelt etc. Manche mit einem Längsstreifen und einem Bläschen in der Mitte drehten sich oft unglaublich schnell auf einer Axe herum, die, durch das Bläschen ging. Fig. 21 B. stellt Bläschen vor, die sich im April 1848 in frisch gefallenem, direkt auf die Objektplatte aufgefangenem Schnee fanden, vielleicht als frühere Bildungsstufe auch hieher gehörig. Während dem starken Schneegestöber war die Luft in bedeutend elektrischer Spannung und es donnerte wiederholt. Als die Schneeflocke geschmolzen war, zeigten sich jene hyalinen Bläschen von $^1/_{800}$''' und darunter in ziemlicher Menge, manche rückten leicht hin und her, vielleicht nur in Folge der Verdunstung. Monas Termo E. 1, f. 2 kann frühere Bildung von M. Lens sein. Formen ähnlich wie Fig. 22 o, ungemein beweglich, traf ich einmal in Stylaria proboscidea. Einst fanden sich nach hinten etwas zugespitzte, dann auch cylindrische Ex., beide wurden bei fortschreitender Verdunstung kuglig. Es gibt auch ovale, hinten dickere. — Blastien dunkelrandig, (optisch bisweilen röthlich oder grünlich); bei manchen Ex. werden die Blastien hervorgetrieben und hängen wie Knospen am Körper. Gr. bis $^1/_{112}$'''. Vielleicht hieher auch M. guttula und vivipara E.

Varians D. p. 284, Uns. t. XV, f. 4. Bern, Leukerbad, in einem einige Tage stehenden Sumpfwasser. 8. Diese Metabolie zeigende Monade (s. S. 129) ist vielleicht nur ein in gewissen Verhältnissen eintretender Zustand von M. Lens.

Constricta D. p. 285. Uns. t XV, f. 5. Im Bodensatze eines Sumpfwassers sparsam, 11. Durchsichtig, sehr homogen, Bewegung zitternd.

Concava D. p. 282. Uns. t. XV, f. 3. Bättenalp (am Faulhorn) 8. L. $^1/_{66}$'''. Sehr sparsam. Unregelmässig; in der Stellung von a concav, d. h. Mitte tiefer als Rand. Bewegung mässig schnell.

Irregularis * t. XIV, f. 23. Mehr oder minder kuglig, zuweilen mit haarartigen oder eckigen Fortsätzen; Leib mit zahlreichen dunklern Molekülen. L. $^1/_{215}$ — $^1/_{108}$'''. Bern, in Sumpfwässern, auch zu Hause gestandenem Wasser. 10 — 12, Moleküle braun oder grünlich. Manche jüngere scheinen aus einem Aggregat locker verbundener Moleküle ohne Hülle zu bestehen. Bewegung mässig schnell. um verschiedene Axen der Kugel.

Pileatorum t. XV, f. 7, A, B, a—i (c von der Seite). Etwas unregelmässig oval, nach vorne zugespitzt, farblos; Bewegungsfaden kurz. L. bis $^1/_{180}$'''. Zahlreich in faulenden Fleischpilzen um Bern. 9. Bewegung der ausgebildeten Ex. sehr langsam, sie strecken den Faden oft steif vor, wie ein Peranema, ihn nur an der Spitze bewegend. Junge Ex. meist kuglig, manchmal auch gestreckt und unförmlich; Bewegungsfaden kaum $1^1/_2$ mal so lang, als der Körper. Blastien in ältern Individuen deutlich, in Form kleiner Bläschen. Manche Ex. am Vorderende mit kleinem manchmal röthlich schimmerndem Bläschen wie einem Stigma; so d. Längstheilung beob., siehe i. Bei B ist eine Gruppe z. Th. sehr kleinerIndividuen abgebildet, wie sie sich zwischen den Körnchen der Pilzzubstanz erzeugen. — Gleicht am meisten noch der M. socialis E. p. 16, t. 1, f. 20, welche auch vorne spitz, hinten stumpf ist.

Succisa *. t. XV, f. 2. Oval, oft hinten abgestutzt, seltener zugespitzt, manchmal mit 1—2 kurzen Schwänzchen; farblos, durchsichtig, mit grossen Blastien; Bewegungsfaden doppelt körperlang. L. $^1/_{180}$—$^1/_{150}$'''. Sehr zahlreich in einem Wasser, worin Anodonten faulten. 2, 3. In einem faulen Sumpfwasser von G, 7. Der dicke Theil des Ovals, welches der Körper darstellt, nach vorne gekehrt. Manche hinten durch Ausfransung wie bewimpert oder offen. Schwimmt schnell, unter rascher Längsaxendrehung, bleibt manchmal auf der gleichen Stelle, sich fortwährend um die Längsaxe drehend.

Cordata *. t. XIV, f. 20. Gestalt von der breiten Seite herzförmig, von der schmälern verkehrt oval, abgestutzt, vom Vorderende gesehen rund; hyalin oder graulich von innern Molekülen. L. $^1/_{95}$ — $^1/_{90}$'''. Bern, in Sumpfwässern, 1, 9, 12. Immer selten und einzeln. Schwimmt mässig schnell unter zitternder Bewegung und sehr seltener Axendrehung. Faden äusserst schwer zu sehen, mehr als doppelt körperlang.

Urceolaris *. t. XV, f. 9. 500 m. v. Sehr klein, büchsenförmig, vorne schief abgestutzt; farblos, durchsichtig, kaum mit einer Spur von Differenzirung der Substanz. L. $^1/_{220}$'''. EM, GM, im Brunnentrog mit Hysginum pluv. 9. 10. Ein äusserst zartes, schwer zu beobachtendes, obschon sehr distinktes Wesen. Der Körper gleicht einem kleinen Büchschen, a; von der Kante c sieht man, dass dasselbe zusammengedrückt ist; b ist in halber Wendung gesehen. Den Faden konnte ich mit aller Mühe nicht wahrnehmen, wohl aber den durch ihn erregten Strudel am Vorderende. Bewegung langsam.

Excavata *. t. XV, f 1. Walzig oder oval mit einer markirten Stelle in der Vorderhälfte; im farblosen Körper zerstreute Moleküle und manchmal bräunlicher oder grünlicher amorpher Inhalt; Bewegungsfaden 2—$2^1/_2$ mal so lang als der Körper, sehr fein. L. $^1/_{180}$ — $^1/_{400}$'''. Bern in Sumpfwässern unter Chara, verrotteten Blättern von Seerosen, 4 — 12. Solothurn, 7. — Bewegung sehr mässig schnell, gerade aus, mit sehr seltener Längsaxendrehung, manch-

mal langsam überstürzend oder bohrend. Je jünger, desto kugliger, ausgebildet walzig. In den jüngern nimmt die markirte helle Stelle einen grössern Raum ein; sie scheint durch eine Aushöhlung zu entstehen. Bei einigen wenigen Ex. sieht man diese Stelle gelbbraun, von Farbstoff erfüllt. Viele sind farblos, andere grünlich oder bräunlich. Mit * sind auf dem Vorderende wirbelnde Ex. bezeichnet.

*Botulus**. t. XV, f. 10, 500m. v. Gestreckt, cylindrisch, gleichmässig sehr blassgrün. L. $^1/_{800}$ — $^1/_{80}$'''. BG., 9. — Junge Ex. elliptisch, grössere gestreckt, walzig, einige wenige gekrümmt. Bei manchen ragte die leere Hülle über den Inhalt hinaus; eines, in Theilung begriffen, liess am Vorderende den Bewegungsfaden erkennen, der sehr fein und ziemlich kurz ist. Fortbewegung langsam, Längsaxendrehung schnell.

*Farcimen**. t. XV, f. 11, a — e, 500 m. v. Cylindrisch, gestreckt, mit grünlichem, theilweise auch röthlichem Farbstoff erfüllt. L. $^1/_{150}$ — $^1/_{90}$'''. MB., 11, ZS., 8. In grössern Ex. grüne, z. Th. auch röthliche Moleküle, so in a, b, c, andere, namentlich kleinere gleichförmig hellgrün, ohne bemerkbare Moleküle. Leib weich, biegsam. Fortbewegung und Längsaxendrehung ziemlich schnell. Einmal kam am Vorderende ein Faden zur Wahrnehmung.

*Hilla**. t. XV, f. 12. 500m. v. Leib kuglig oder wenig gestreckt, schmutzig grünlich oder bräunlich. L. bis $^1/_{30}$'''. AD., 9, unter faulenden Conferven zahlreich. — Die kleinsten Ex. bis gegen $^1/_{800}$''' klein und doch manche schon in Theilung. Viele der grössern wie von einer besondern hyalinen Hülle umgeben, mit verhältlich grossen und dicht gedrängten Blastien. Bewegung mässig schnell, unter ziemlich rascher Längsaxendrehung. Der Bewegungsfaden war mit aller Mühe nicht wahrzunehmen. — Die 3 letzten Species nähern sich sehr den Sporozoidien.

MENOIDIUM. (σελήνη μηνοειδής, der sichelförmige Mond)

Leib klein, halbmondförmig, am äussern (konvexen) Rande dicker, am innern schneidend; mit wenig Molekülen oder Bläschen im Innern; farblos oder etwas Chlorophyll enthaltend.

*Pellucidum**. t. XV, f. 19. L. $^1/_{56}$ — $^1/_{86}$'''. EM., 9, sehr selten, 8 — 11. Der halbmondförmige Körper erinnert an ein kleines Closterium Lunula, ist aber nicht cylindrisch, sondern flach wie ein Sicheleisen, innen schneidend, aussen dicker. Manche Ex ganz hyalin, andere mit schwärzlichen Molekülen oder einigen Bläschen oder ein klein wenig Chlorophyll. Bewegung die normale der Infusorien (Fortrücken unter Drehung um die Längsaxe, also ganz verschieden von der höchst selten stattfindenden, wenig merklichen der Closterien), mässig oder ziemlich schnell, unter langsamer Axendrehung. Bei einem todten Ex. (dem mittlern der 3 abgeb.) zeigte sich an einem Ende eine kleine Spalte, vermuthlich für den Bewegungsfaden, den ich jedoch nicht sah.

*CHROMATIUM**. (χρωμάτιον, Farbstoff.) Monas autor.

Körper äusserst klein, cylindrisch, roth, braun, violett, grün gefärbt, im ausgebildeten Zustand mit innern Bläschen (Blastien). Ein Bewegungsfaden am Vorderende? Vermehren sich durch Quertheilung.

*Weissii**. t. XVI, f. 15. 500m. v. Blassviolett oder bräunlich, hinten und vorne rundlich abgestutzt, Blastien scharf markirt. L. $^1/_{400}$ — $^1/_{200}$'''. G., unter Chara, 10. Der Monas Okenii Weisse zunächst verwandt, noch kleiner. (Weisse gibt im Büll. de la Soc. impèr. d natural. de Moscou 1847, IV, 293, t. 8, f. 1 a — g für M. Okeni $^1/_{496}$''' an; Eichwald für die grüne Var. — wahrscheinlich die jüngern Ex. noch ohne Blastien — nur $^1/_{300}$''', für die rothen $^1/_{450}$'''.) Bewegung und Längsaxendrehung mässig schnell, erstere gerade aus, ohne Bogenlinien. Die Blastien sind in den jungen Individuen noch gar nicht da, später erscheinen sie als dunkle Pünktchen, zuletzt als Bläschen mit scharf markirtem Rand. Bei dem mit * bezeichn. Ex. 2 grössere Körperchen im Innern; dieses und das mit ** bezeichnete in Quertheilung begriffen. Zahl und Gruppirung der Blastien verschieden. Einen Faden, welchen E. p. 15 bei Monas Okeni gesehen haben will, konnte ich nie wahrnehmen. Eichwald gibt von dieser an, dass sie eben so gut vor- als rückwärts schwimme, was gegen das Dasein eines Fadens spräche.

*Violascens**. t. XV, f. 16. Kuglig oder elliptisch, durchsichtig, sehr blass violett. L. $^1/_{1200}$ — $^1/_{900}$'''. Bern, 9. An der Wand eines Gläschens mit Charen, welches 14 Tage vorher von Leuk mitgebracht worden und in dem die Zersetzung sehr fortgeschritten war, zeigte sich ein schmutzig-blass-violetter Ueberzug, bestehend unter dem Mikroskop aus unzählbaren Individuen einer Monade, die mit keiner bekannten Species ganz identisch, am meisten noch der M. vinosa E. verwandt scheint. Die sehr kleinen Körperchen sind meist elliptisch, seltener sphäroidisch und einzeln betrachtet, schwach blau-röthlich. Bewegungsfäden und andere Organe waren nicht wahrzunehmen, doch eine gewisse Differenzirung der Substanz, vermöge welcher das Licht an verschiedenen Stellen anders gebrochen wurde. In manchen erschien bei weiterer Fokalstellung (optisch) ein dunkler Centralpunkt. Zahlreiche Individuen waren in der Quertheilung begriffen. Wurde der gefärbte Ueberzug unverdünnt auf den Objektträger gebracht, so zitterten die Thierchen nur hin und her; bei Verdünnung mit Wasser schwammen sie ziemlich schnell und wankend. Erhielten sich mehrere Tage unverändert.

Zuerst wurde von dieser Sippe *Chr. Okeni* entdeckt und zwar 1836 bei Jena, man weiss nicht recht von Weisse oder

Ehrenberg; später wurde dieselbe bei Berlin, und von Eichwald auch in Russland gefunden. Dieses Geschöpf bildet, in Massen auf den Boden des Gefässes sinkend, Flecken von schöner Lackfarbe, was Weisse auf den Gedanken brachte, seine der Akademie in St. Petersburg vorgelegte Zeichnung des Thierchens mit diesem selbst zu koloriren. Für jedes der 290 m. vergr. Ex. waren hiezu wenigstens 150,000 Stück lebender nothwendig; etwa 150,000 Millionen mögen auf 1 Gran gehen. Ebenfalls zu Chromatium gehört *Monas rosea* Morren (Nouv. Mém. de l'Acad. de Brux. t. XIV, 4me mém. pl. 5); sie gleicht etwas der M. Okeni, färbt Wasser schön rosenroth, und wird $^1/_{300}$ MM. gross. Ferner gehören hieher M. *vinosa* E., *erubescens* E., *ochracea* E. und wohl auch Monas *prodigiosa* E., Wunder- oder Purpurmonade, vielleicht auch noch M. *gliscens* E. Ueber M. prodigiosa vergl. E. im Berl. Monatsber. 1848 p. 352 — 3, 389, 1849, p. 101. Sie bildet sich auf gekochten Kartoffeln, Käse, Fleisch, Brod, Obst, Stärke, Leim, rothe Flecken bildend, zerfliesst wie Tusche im Wasser, bleibt am Finger hängen. Farbe intensiv blutroth. Die Substanz stellt zuerst runde Flecken dar, wächst sehr schnell, tropft ab, besteht aus Myriaden der M. prodigiosa, Mucor sanguineus de-Col, Zoogalactina imetrofa de Sette; Körperchen $^1/_{8000}$ — $^1/_{8000}$''' l., rundl., einzeln hyalin, in Masse blutroth, Faden kürzer als der Körper. Syrien und Europa. Bewegt sich nur mässig schnell, bildet keine Ketten wie Vibrio, sondern lebt einzeln. Später wird wieder gesagt, Faden und Eigenbewegung seien unerkannt geblieben. E. will nun vom 12. Jahrhundert an alle Berichte über von Juden gestochene blutige Hostien, blutiges Brod, das Rothwerden der Speisen 1821 in der Gerhardsmühle bei Enkirch an der Mosel etc. von M. prodigiosa ableiten. Leider ist es mir seit ich in Besitz der Combination f gelangte, nicht mehr möglich gewesen, Chromatium Weissii wieder zu finden, um die Frage wegen des Fadens, von dessen Dasein ich zur Zeit nicht überzeugt bin, definitiv zu entscheiden. Fast glaube ich, dass Chromatium eher zu den Bacterien als zu den Monadinen zu stellen sei; das Gleiche dürfte vielleicht für folgende Sippe gelten.

*ACARIÆUM**. (ἀκαριαῖος, winzig klein.) Monas E.

Körper äusserst klein, kuglig oder ellipsoidisch, ganz durchsichtig, ohne alle erkennbare äussere oder innere Organe.

*Crepusculum**. t. XV, f. 17. Monas crep. E. p. 6, t 1, f. 1. Im Leibe und Kopfe einer todten mikroskopischen Inscktenlarve von OS., 7. Meine Ex. nur $^1/_{9000}$—$^1/_{8000}$''' gr., sämmtlich kuglig. (E. beschreibt die seinigen als kuglig und zeichnet sie elliptisch.) Sie wimmelten rasch durcheinander aber ihre Bewegung hatte nichts mit der der Monaden gemein, sondern eher noch mit der von Bacterium Termo. Auch Combination f liess weder im lebenden Zustand noch nach dem Antroknen Fäden oder irgend eine innere Differenzirung erkennen; alle waren nur krystallhelle, scheinbar ganz homogene, scharf markirte Bläschen.

II. *Monadina Familiaria.* Die durch Theilung entstehenden Individuen bleiben in Gesellschaften vereinigt.

POLYTOMA E. Monas M.

*Uva**. t. XII, f. 3, 5. M. uva M. p. 8, t. 1, f. 12 — 13 (und zwar ganz, nicht nur z. Th., wie E. angibt). P. uvella E. p. 24, t. 1, f 32. Bern, fast nie in frischem sondern meist in faulendem Wasser, länger stehenden Aufgüssen, Mistjauche, in verschiedener Jahreszeit, in Gesellschaft von Faulungsinfusorien, Monaden, Cercomonaden, Trepomonas agilis, Vibrionen und Spirillen, Paramecium Aurelia, Colpoda, Kerona pustulata etc. manchmal in erstaunlicher Menge, dann Schwärme und Klumpen bildend. Leuk, in den warmen Quellen, Schwarenbach, BS., St. Gallen, 8, Lausanne 5. (München 1831.) Wie keine andere Monadine theilt sich diese nicht nur in 2, sondern in 2—10 Individuen; die Theilungsgestalten (s. uns. Fig. 3 A) gleichen z. Th. in etwas denen von Chlamydomonas, aber sind rasch bewegt, während Chlamydomonas hiebei ruht. Die gewöhnlichen Einzelthierchen sind oval, weisslich-hyalin, seltener gelblich oder bräunlich, mehr oder minder mit kleinern oder grössern Blastien, im Alter mit schwarzen Molekülen erfüllt. Die in Theilung begriffenen, oft sehr kleinen, oft ansehnlich grossen Ex. strotzen von ausgebildeten Blastien und erhalten dadurch ein grauliches Ansehen. Die Theilung setzt sich oft so schnell fort, dass wenig Zeit zum Anwachsen der Theilungsindividuen bleibt, so dass ein aus 6 — 8 solchen bestehendes Thierchen oft wenig grösser ist als ein einfaches. Die in Fig. 3 B hatten nicht sehr zahlreiche, aber grosse dunkle Blastien. Bei ganz gutem Licht und Ruhe sieht man manchmal eine enganliegende, schwer wahrnehmbare Cyste um die Thierchen; s. Fig. 3 D, über welche Monstrosität zugleich S. 131 zu vergleichen ist. Fortrücken und Längsaxendrehung meist rasch; manchmal verweilen ganze Gruppen zitternd an derselben Stelle.

α Var. *unifilis*. Manchmal bildet sich nur ein Faden aus; s. uns. Fig. 3 C. Vergl. S. 131. Individuen dieser Form, auf dem Vorderende stehend, sind wohl Trachelius? globulifer E. p. 323, t. 33, f. 12. Möglicherweise gehört zu ihr auch Monas punctum E. p. 14, t. 1, f. 17.

β Var. *rostrata seu hysginoides*. t. XII, f. 5. Sieh hierüber S. 83. Diese merkwürdige Anamorphose wurde im Juni 1850 beobachtet, zahlreich in einer aus vielen andern zusammengegossenen Infusion. Schwach gelblich, mit deutlicher Cyste, z. Th. gestreckt, gekrümmt, geschnabelt. Durch alle Uebergänge mit der gewöhnlichen Form verbunden; sonderbarerweise lösten sie sich beim Absterben nicht auf, so dass man sie mehrere Wochen darnach in unförmliche Massen geballt noch wahrnahm. Bei * war der Inhalt aus der Hülle ausgetreten, bei ** hatte er sich hinten angesammelt.

*Ocellatum** tab. XII, fig. 4. Oval, mit Blastien erfüllt, wie P. uva, aber am Vorderende in der Mitte ein blassrothes Stigma. — Bern. hie und da in faulenden Aufgüssen. Grösse des vorigen, Bewegung etwas langsam, das zarte Stigma entdeckte ich erst mit Combination f, einmal gefunden war es dann auch mit Combination e im frischen und angetrockneten Zustande zu sehen. Blastien wie bei P. uva vorne oder hinten oder überall, manchmal fast keine; einigemale waren sie blassgrünlich. Es scheint bei dieser Species mehr cylindrische Ex. zu geben, als bei voriger; die Theilungsgestalten bestanden aus weniger Individuen und diese lagen paralleler aneinander.

*P.? virens**. t. XV, f. 14. Grünlich oder grün, von einer weiten krystallhellen Cyste umgeben. L. $^1/_{400}$—$^1/_{90}$'''. BM., 11; G., unter Fontinalis, 10. — Diese zweifelhafte Form kann möglicherweise auch zu den Sporozoidien, in die Nähe von Chlamydomonas gehören. Ich sah nur Ex. in Theilung, jedes Theilindividuum mit äusserst zartem Faden. Diese Thierchen ruhten einige Sekunden und schleuderten sich dann lebhaft hin und her, oder bewegten sich überschlagend.

UVELLA Bory, E. D.

Virescens Bory. E. p. 26, t 1, f. 20. D p. 301. Volvox uva M. p. 20, t 3, f. 17 — 21. Uns. tab. XIV, f. 1. Bern, in Sumpfwässern, unter Chara, Lemna, 4 — 10. Petersinsel im BS., 6. Handeck, Monte Bigorio, 8. Die Thierchen sind an den Seiten grünlich oder ganz farblos, glashell, die Rosetten aus 12 — 70 und mehr Individuen bestehend $^1/_{70}$ — $^1/_{26}$''' gross. Die Fäden sah ich zuweilen schon mit der unglaublich scharfen Combination b; E. zeichnet ferner eine gemeinschaftliche über die Thierchen hinausragende Hülle, ich sehe keine solche, wohl aber eine um jedes einzelne; beim Vertrocknen fliessen diese Einzelhüllen zusammen nnd bilden den Schein einer gemeinschaftlichen. Die Thierchen sind bald grün mit hyalinem Mittelstreif, oder hyalin mit starkem grünlichem Rand und einigen grünlichen Parthieen im Innern, bald ganz hyalin. Von einem Wimperkranz, wie E. zeichnet, kann keine Rede sein; aber wenn viele Individuen übereinander liegen, so kann der über sie hinausragende Limbus die Täuschung veranlassen, als hätten sie vorne Wimpern.

*Stigmatica**. t. XIV, f. 2. Die Einzelindividuen ziemlich gleichförmig meergrün: jedes mit sehr feinem rothem Stigma. — Bern, UD., 4, GM., 10. Viel seltener als U. virescens. Die Einzelthierchen etwas breiter als bei voriger, mit deutlicher hyaliner, wie crenulirter Hülle. Die Rosetten etwa von gleicher Grösse, wie bei U. vireseens. Die Fäden ebenfalls schon mit Combination b wahrgenommen.

U. rosacea Bory, D., *Volvox socialis* M. p. 15, t. 3, f. 8, 9, *Uvella atomus* E. p. 21, t. 1, f. 29, kam mir noch nicht vor.

ANTHOPHYSA Bory, D. Volvox M. Epistylis? E.

Mülleri Bory. V. vegetans M. p. 22, t. 3, f. 22—25. Vorticella Volvox Schrank. Anthophysa Mulleri D. p. 303, t. 3, f. 17 — 18. E.? vegetans E. p. 283, t. 27, f. 5. Traubenthierchen Gruithuisen, Beiträge zur Physiogn. etc. p. 310, t. 2, f. 18 — 22. Bern, nicht eben selten in Gräben und Dümpeln zwischen Conferven etc. 8—10. Im Schaum des Murtensees, 9. Ex. mit Stämmchen wohl 3mal so dick, als die Thierchen lang sind. Brienzersee, Wallis, 8. Hier die Stämmchen von einem Mycoderma oder Hygrocrocis ganz weiss überzogen. (München, 6, 1831.) Im August 1848 bei Bern ein Strauch mit 31 Rosen genauer beobachtet; der Stamm war nicht aus fester, sondern aus zartester, lockerer, bräunlicher Molekularsubstanz gebildet; an der Spitze jedes der unregelmässigen verschlungenen Aeste sass eine Rose, bestehend aus 12 — 20 Individuen; diese gleichen sehr denen der Cercomonas truncata D. (von welcher einzelne Individuen mit ihren zarten Stielen am Strauche der Anthophysa sassen), nur waren sie kleiner und cylindrischer, jedes mit einem Bewegungsfaden versehen, mit 2 — 3 zarten, schwärzlichen Körnern im Innern. Ohne besondere Veranlassung brachen viele Röschen ab und schwammen wälzend für sich oder mit ihrem Aste herum.

E's *Monadinen* sind z. Th. schwer zu deuten; manche wie M. bicolor, Colpoda, Enchelys, umbra, hyalina, ovalis, mica, cylindrica, deses, flavicans, simplex, inanis, scintillans scheinen nur Anfänge anderer Monadinen oder auch frühe *Jugendzutsände von Wimperthierchen* zu sein. M. Crepusculum ist meine Sippe Acariæum, M. Termo eine Cercomonas, M. Guttula und vivipara könnten möglicherweise zu der vielgestaltigen M. Lens gehören; M. grandis und Microglena monadina sind Sporozoidien; (über letztere s. D. im l'Institut 1837, p. 199; Microglena und die auf sie bei E. folgenden farbigen Geschöpfe nahmen nie Farbstoffe auf,) Monas ochracea, erubescens, vinosa und vielleicht auch M. gliscens gehören zum Genus Chromatium; M. punctum dürfte die einfadige Var. von Polytoma sein, und

Trach. globulifer E. sind auf einem Pol drehende Ex.; M. socialis wird zu Cercomonas geh.; M. fingens ist Jugendzustand von Chlorogonium euchlorum; Uvella virescens besitzt *einen* Bewegungsfaden, keine Wimpern; U. uva möchte die farblose Var. von U. virescens sein, chamæmorus dürfte allerdings als selbstständige Spec. zu Uvella gehören, kaum hingegen wegen der unregelmässigen Gruppirung der Einzelthierchen U. Atomus; U. Glaucoma gehört wohl kaum zu U., wenn die Thierchen *konstant zwei* Bewegungsfäden haben; U. Bodo scheint eine Entwicklungsstufe von Euglena viridis; Polytoma Uvella ist unser P. uva, Microglena punctifera ist eine sehr eigenthümliche, mir ganz unbekannte Form. Die Sippe Doxococcus halte ich für unhaltbar; D. ruber und der grüne D. pulvisculus sind wohl ruhende Formen von Astasieen, einer oder vielleicht beide übrige scheinen embyronische Formen von Ciliaten zu sein. Chilomonas Volvox und destruens sind höchst wahrscheinlich Embryonen von Ciliaten (bei Ch. destruens zeichnet E. sogar die Wimpern); Ch. Paramecium ist die hyaline Var. meiner Cryptomonas polymorpha; die Bodo E. sind bei Anisonema und Cercomonas zu suchen.

Fam. VOLVOCINA E.

SYNCRYPTA E.

***Volvox* E. p. 60, t. 3, f. 7. Bern, hie und da in Sumpfwässern. 4 — 12. Mehr gleichförmig grün bis fast farblos.**

VOLVOX M.

Globator M. p. 18, t. 3, f. 12—13. E. p. 68, t. 4, f. 1. Seit 1836 nie mehr um Bern gefunden; in einem Verzeichnisse von jenem Jahre findet sich die Notiz, »sehr selten in Sumpfwasser mit Lemna.« Da mein damaliges Mikroskop viel schwächer war, so wäre immerhin Verwechslung mit Sphærosira denkbar. (Um München nicht selten, vergl. S. 84 — 5.) Focke l. c. p. 32 betrachtet V. aureus und stellatus E. nur als Var. von V. globator. Eine Vermuthung über letztern habe ich S. 85 ausgesprochen. Ueber die ungeheure Masse von V. globator in manchen Teichen um Bremen und die sehr grosse Zahl der Einzelthierchen s. Focke, S. 33.

SPHÆROSIRA E.

Volvox E. p. 66, t. 3, f. 8. Uns. t. XI, f. 7. EM, Tümpel an der Spitalmatte, 10, 11. Selten. Das feine rothe Stigma jedes Thierchens nur in der Ruhe sichtbar. Kugeln hier um Bern bis $1/8'''$ gross; manche mit 5, andere mit nur 4 — 1 jungen Stöcken im Innern; diese $1/34 — 1/56'''$ im Durchm. In uns. Fig. ist ein kleines Segment einer Kugel mit 3 Reihen von Individuen und einer Tochterkugel 500 m. v. abgeb. Vergl. S. 85. — D. wirft Sphærosira irrig mit Volvox zusammen; er scheint bei der Beschreibung gar nicht letztern, sondern Sphærosira vor sich gehabt zu haben; desshalb spricht er auch nur von *einem* Bewegungsfaden, während die Thierchen wenigstens von V. globator 2 haben, und sah jene netzartige Verbindung der Einzelthierchen nicht, welche Volvox eigenthümlich ist, Sphærosira fehlt.

PANDORINA E. (Bory et D. e parte.)

Morum Bory. Volvox morum M. p. 20, t. 3, f. 14—16. D. p. 317, E. p. 53, t. 2, f. 33. GM, Mai 1836, zahlreich und schön; seitdem um Bern nicht wieder. Guttannen, 8. 1848. St. Gallen in einem Teiche mit Lemna, 8, 1850. (München, in Gräben bei Thalkirchen; 6, 1831). Es soll von jedem Thierchen ein feiner Canal bis zur Peripherie der Hülle reichen und den Bewegungsfaden umschliessen. — Es ist sehr zweifelhaft, ob D. mit Recht Eudorina E. zu Pandorina bringt, letztere nur als Ex. mit noch nicht entwick. rothem Stigma betrachtend. — Die Sippe *Gyges* E. ist unhaltbar; auch Focke p. 29 will sie aufheben und betrachtet G. granulum E. als Theilungszustand von Pand. morum, G. bipartitus als ein stachelloses Xanthidium. Pand. hyalina E. p. 54, t. 2, f 34 ist vielleicht ein Wimperthierchen und die vermeintlichen Individuen sind dessen Blastien.

SYNAPHIA * (*συνάφεια*, Verbindung, Zusammenhang.)

10 — 20 grüne, je mit einem Bewegungsfaden versehene Thierchen sind einander berührend, wie in eine Masse zusammengebacken und in eine kuglige Gallerthülle eingeschlossen. Die Thierchen sind nie rund, sondern eckig, keil- oder birnförmig, das breitere Ende nach aussen gekehrt; nur in äusserst seltenen Fällen weichen sie etwas auseinander. Bewegungsfaden so lang oder $1\,1/2$ mal so lang als der Durchmesser der ganzen Kugel, *sehr fein*.

Dujardinii * t. XI, f. 8, A — H. Vergl. p. 84. Kugeln hellgrün bis schwarzgrün, sammt der Gallerthülle $1/110 — 1/35'''$ gr. Bern, zwischen Conferven etc. häufig, 4 — 12. Engstlen, ZS, 8, Landeron 9, Solothurn 7. St. Gotthard, Grimsel, Lugano 8. — Die Mehrzahl zwischen $1/60 — 1/46'''$. Bewegung mässig, oft ziemlich schnell, um

verschiedene Axen der Kugel. immer zitternd, manchmal auf einer Stelle wirbelnd; die Fäden werden nur in der Ruhe sichtbar und bewegen sich dann manchmal wie tastend hin und her. Die radiäre Gruppirung der Individuen nicht vollkommen symmetrisch, daher sieht man bei der Wendung der Kugeln verschiedene Theilungslinien. Manchmal nähert sich die Kugel einem Ellipsoid. Die Gallerthülle von verschiedener Breite, krystallhell, selten optisch röthlich, bei grossen Ex. manchmal durch feine Linien in 2—3 Halonen geschieden. Im Sterben trennen sich manchmal die Individuen und schieben sich übereinander; nach dem Tode findet kein Zerfliessen statt, die Thierchen werden gelb, und lösen sich endlich auf. Manchmal unterscheidet man in jedem Thierchen ein grösseres grünes Körnchen oder ein kaum wahrnehmbares rothes Pünktchen. — Bothryocystis morum Kutz. Phycol. general. p. 170, t. 3, f. 9 und tabulæ Phycol. X ist zwar der Synaphia ähnlich, aber auch wieder sehr verschieden. K. sagt, sie habe nie Fäden, bewege sich nie und lasse sich aus der Vertrocknung so gut wieder aufweichen, dass sie zu leben scheine; ihre Fortpflanzung gehe übrigens wie die der Volvocinen vor sich.

GONIUM M.

Helveticum * t. XI, f. 6 A—D. Vergl. p. 84. Die grünen kugelförmigen Individuen in eine tafelförmige Gallerthülle eingeschlossen, unter sich ohne Verbindung; jedes mit einem sehr zarten rothen Stigma zwischen den 2 Bewegungsfäden. — Bern, hie und da in Sümpfen, vorzüglich im Frühling; 2—10. Durchmesser der Hülle höchstens $^1/_{30}$''', der Thierchen $^1/_{110}$'''. In der Polarlage sieht man in jedem Individuum ein rundes grösseres Bläschen, in der Seitenlage ein grösseres und ein kleineres. Beim Vertrocknen erschien das Stigma als kleines Bläschen. Fäden $2^1/_2$ mal so lang als die Thierchen; sie verursachen eine starke Strömung. Unterscheidet sich von G. quadrangulare leicht durch den gänzlichen Mangel der Verbindungsfäden oder Röhren der Thierchen und des Stigma's. (Ob das bei München 1828 — 33 oft beob. Gonium zu quadrangulare oder helveticum gehört, kann ich jetzt nicht entscheiden.)

Punctatum E. p. 57, t. 3, f. 2. D. p. 318. In einem lange im Zimmer gestandenen Wasser von G., 5, 1836 häufig, seitdem nicht wieder gefunden. — D. p. 334 meint, dass seine Cryptomonas (Tetrabæna) socialis grosse Aehnlichkeit mit Gonium und Syncrypta Volvox habe, was aber nicht der Fall ist. Gonium tranquillum E. und glaucum E. sind Algen.

HIRMIDIUM * (εἱρμός, Reihe, Band; εἶδος, Gestalt.)

4—8 sehr kleine, rundliche, schwach grünliche, von einer Gallerthülle umgebene Thierchen sind zu einer Kette vereinigt.

Inane * t. XI, f. 5. Ein paar Ketten 100 m., 3 Thierchen ohne Hülle 300 m. v. Thierchen unregelmässig kuglig, z. Th. fast becherförmig, jedes wahrscheinlich mit 2 Bewegungsfäden. L. der Ketten bis $^1/_{80}$''', Grösse der Thierchen bis $^1/_{160}$'''. Nur wenige Ex. in einer Wassergrube am Bantiger und in einem Tümpel im Thalmazi bei Bern; 5 — 6. Selten, sehr klein und schwer zu beobachten, daher noch weiterer Erforschung ziemlich bedürftig. Im Innern jedes Thierchens einige zarteste Moleküle, worunter oft ein dunkles. Ketten schnell bewegt, nicht mit einem Ende, sondern mit der Längenseite voran, dabei immer um die gemeinschaftliche Axe drehend. Gallerthülle sehr schmal.

Fam. **DINOBRYINA.** E.

DINOBRYON E.

Sertularia E. p. 124, t. 8, f. 8. D. p. 321, t. 1, f. 21. Bern, namentlich unter Chara nicht selten, 5 — 12. ZS, St. Gotthardt, Grimsel, 8. — E. zeichnet die Thierchen braun; die Pariser- und hiesigen Ex. sind grün, jung hellgrün ohne rothes Stigma. — D. petiolatum D. p. 322, t. 1, f. 22 an Cyclops, ist bis jetzt in der Schweiz nicht aufgefunden.

Sectio II. SPOROZOIDIA.

Das diese Section Betreffende wurde S. 85 — 104 mitgetheilt. Ausser den 3 um Bern beob. Chlamydomonas (Chl. pulvisculus E., communis * und globulosa *) sind namentlich Hysginum pluviale und nivale, welche mit Chlamydomonas eine Gruppe Schizomena * bilden, weitläufiger behandelt worden. Als Eintheilungsmomente der Sporozoidien dienen besonders die Bewegungsfäden; die mit 1 — 4 Fäden schliessen sich an Monadina und Volvocina

an; die mit Wimperkrone am Vorderende bilden wieder eine besondere Gruppe, die allgemein bewimperten, wie jene von Vaucheria eine dritte. Vielleicht gibt es noch eine 4te Gruppe, sehr einfache niedrigste Formen ohne bis jetzt wahrnehmbare Bewegungsorgane begreifend.

Sectio III. LAMPOZOIDIA. (λάμπη, Kam auf Wein und Wasser; Schleim.)

Farblos, seltener blau, gelb, röthlich (nicht grün) gefärbt, ohne specifische Organe, kaum mit einer Spur von Differenzirung ihrer Substanz. Bewegung scheinbar willkührlich, in Wahrheit automatisch. Vermehren sich durch Quertheilung und stellen so Ketten und Fäden dar.

Fam. VIBRIONIDA E. D.

A. *Spirillina.* Ketten oder Fäden spiralgewunden.

SPIROCHÆTA E.

Plicatilis E. p. 83, t. 5, f. 10. (Spirillum plicatile.) D. p. 225, t. 1, f. 10. — GM., im Oberflächenschaum einer unreinen Pfütze, 10. BG., 5. Ueber Bewegung siehe S. 126. — D. irrt, wenn er dieses ganz besondere Wesen mit Spirillum volutans vereinigen will. — Sollte der sonderbare fadenförmige Körper, welchen Eichwald (l. c. III, 123) aus einer Nassula elegans hervortreten sah, etwa zu Spirochæta gehören?

SPIRILLUM E. Vibrio M.

Volutans E. p. 83, t. 5, f. 13. D. p. 224, t. 1, f. 9. V. spirillum M. p. 49, t. 6, f. 9. Bern, in verschiedenen Jahreszeiten in faulenden Infusionen; Lausanne, 5. Manchmal ist durchaus keine Gliederung wahrzunehmen. *β leucomeænum** t. XV, f. 31. Glieder intensiv schwarz, durch hyaline Räume getrennt. L. der Ketten $1/_{80}'''$, Br. $1/_{800}'''$. Im Bodensatze eines alten Sumpfwassers von Leuk, 2. Die Ketten machten nur 2 — 3 Windungen; Glieder breit und stark. Diese Ketten drehten sich auf der gleichen Stelle oft 10 Sekunden lang mit so erstaunlicher Schnelligkeit um die zwischen den Windungen liegende ideale Axe, dass man nur eine undeutliche vibrirende Linie sah; dann fielen sie zu Boden und blieben regungslos. Nun sah man bei richtiger Fokalstellung intensiv schwarze mit glashellen Räumen wechseln; der schwarze Inhalt jedes Gliedes erschien von einer glashellen Hülle umgeben.

Undula E. p. 84, t. 5, f. 12 und Sp. tenue E. p. 84, t. 5, f. 10. D. p. 223, t. 1, f. 8. V. undula M. p. 46, t. 6, f. 4 — 6. Uns. t XV, f. 27 A, B und f. 28 (vergl. hiefür S. 106). In faulenden Aufgüssen und länger stehenden Sumpfwässern zu allen Jahreszeiten, oft in erstaunlicher Menge; Bern, Rhonethal, 8, Schwarenbach (auf der Gemmi) in einem daselbst gemachten Aufguss, 8. (München 1830.) In manchen Infusionen zahlreichere Individuen von grösster Lebhaftigkeit, in andern mehr Ketten. Häuft sich gerne zu Tausenden in kugligen Massen um kleine im Wasser liegende Gegenstände an unter steter Zitternder Bewegung, wie schon M. zeichnete. Treten solche Massen auseinander, so zeigt sich meist, dass die sie zusammensetzenden Individuen nur kurz ($1/_{500}$ — $1/_{220}'''$) und gerade sind. — Auch ganz kleine stellen oft schon sich schlängelnde Körper dar. Vergleiche S. 106.

*Rufum** t. XV, f. 29 A, 300 m., B. 500 m. v. Von der Gestalt und Grösse des Sp. undula; Farbe roth. Bern, 6. An der Wand eines eine Woche stehenden Sumpfwassers zeigten sich beim Weggiessen Flecken, in der Farbe zwischen rost- und blutroth, gegen 2 Quadratzoll bedeckend; eine kleine Portion der rothen Substanz erschien unter dem Mikroskop aus zahllosen schwach röthlichen Individuen dieses Sp. gebildet. Es war ausser ihnen nichts von rothem Farbstoff im Glase wahrzunehmen. Gliederung weder bei lebenden, noch angetrockneten wahrnehmbar.

Hier würde sich noch die Sippe Spirodiscus E. anschliessen, falls die einzige bekannte Species (Sp. fulvus E. p. 86, t. 5, f. 1) nicht etwa eine Pilzspore ist, bei welchen öfters Bewegung wahrgenommen wird.

B. *Bacterina.* Die Fäden geschlängelt oder gerade.

VIBRIO M. (e parte.)

Rugula M. p. 44, t. 6, f. 2. E. p. 80, t. 5, f. 7. D. p. 218, t. 1, f. 4. Uns. t. XV, f. 32. Bern, in faulendem Harn und andern Substanzen in erstaunlicher Menge, 2 — 6. In einer unreinen Pfütze neben dem St. Gotthardshospiz, 8. (München 1830.) Ein Vibrio, in Form und Bewegung noch am ehesten mit V. rugula übereinstimmend lebte in mehr oder minder grosser Menge im Darmschleim des essbaren Frosches; Bern, 10. Er zerfiel beim Antrocknen in die einzelnen Glieder.

V. prolifer E. p. 81, t. 5, f. 8 vermag ich gleich D. nicht von V. rugula zu unterscheiden.

Lineola M. p. 45, t. 6, f. 1. E. p. 79, t. 5, f. 4. D. p. 217, t. 1, f. 3. Bern, in vegetabilischen und animalischen Aufgüssen und faulenden Sumpfwässern. Schwarenbach an der Gemmi, in einer daselbst gemachten Infusion 8. (München 1830 — 33.) Die Abbildung von D. ist ziemlich treffend, E. stellt nur Ketten, keine Individuen dar. Ich sah die Ketten aus nie mehr als 4 Individuen zusammengesetzt. Bewegung immer nur mässig schnell; bleibt oft einzeln oder in Klumpen auf einer Stelle, das eine Ende abwärts geneigt, mit dem andern Kreise beschreibend. Hat besonders Neigung, sich klumpenweise wie schmarotzend an Infusorien und Räderthiere zu setzen. Einmal erschienen mehrere Ex. von Monostyla cornuta überdeckt von solchen im Mittel $^1/_{360}$''' grossen Vibrionen; sie hingen an ihnen wie die Eisenfeile am Magnet; zahlreiche andere Individuen schwammen munter um jene Räderthierchen herum, welche sich nur zuweilen und schwach bewegten. Bildet auch Haufen und Klumpen aus ganz oder theilweise unbeweglichen, wahrscheinlich absterbenden Individuen. — Die kleinen haarförmigen Gebilde, welche Kützing, Phycol. gener. t. 2 an Saprolegnia xylophila darstellt, scheinen Vibrionen zu sein. V. *serpens* M. p. 48, t. 6, f. 7 — 8, (non D. p. 220, t. 1, f. 5) ist eine Spirulina (Fam. Oscillarinæ). — Die «monadenartigen» Wesen, welche Leeuwenhœk im Darm der Fliegen, Hühner, Tauben und des Menschen beobachtete, gehören grösstentheils zu Bacterium Termo, Vibrio Bacillus M., subtilis E. Fuchs (in Gurlt's und Hertwig's Magazin f. d. Thierheilk. 1841, S. 155) sah in gesunder Kuhmilch stets 2 Infusorien, eine sehr kleine Monade und eine Borstenmonade. (Trichomonas?) Das Himmelblauwerden der Milch rührt von Vibrio cyanogenus, das Orangegelbwerden von V. xanthogenus her. Diese zwei die Milch verderbenden Vibrionen bilden ebenfalls Ketten, sterben bei 50 — 55° R. Wärme; eingefroren und wieder aufgethaut oder 3 Wochen lang eingetrocknet und dann angefeuchtet leben sie wieder auf.

BACTERIUM D. Vibrio E.

Termo D. p. 212, t. 1, f. 1. Monas Termo M. p. 1, t. 1, f. 1. V. lineola E. e parte. Uns. t. XV, f. 33—36. Bern, in den allerverschiedensten faulenden Aufgüssen und Sumpfwässern das ganze Jahr. Unreine Pfütze beim St. Gotthardshospiz, 8, Lausanne, 5. (München 1830 — 33.) Nach D. auch manchmal im Eiter und andern pathologischen Flüssigkeiten; nach Leeuwenhœk im Zahnschleim. Die S. 199 ff. dargestellten Beobachtungen 1848 lehrten, dass die Bacterien sechs gleichzeitig gemachter Infusionen feine, schwer zu beschreibende Unterschiede in Ansehen und Bewegung zeigten. S. 105 wurde die Möglichkeit ausgesprochen, dass Vibrio subtilis und bacillus nur Entwicklungstufen dieser kleinsten Lampozoidie seien; es sind aber noch weitere Beobachtungen nöthig. Im Darmschleim von Tritonen, Bern, 6 fand sich in ungeheurer Menge ein Bacterium, welches sehr häufig gerade Fäden von $^1/_{180}$ — $^1/_{100}$''' bei einer Breite vor kaum $^1/_{650}$''' bildete; die zahlreichen einzelnen glichen aber sonst dem gewöhnlichen B. termo. Fig. 33 und 34 uns. Taf. stellen B. vor, zwischen den Theilstrichen eines Micrometers von $^1/_{200}$''' Zwischenräumen; die in Fig. 33 fanden sich in einer Austerinfusion, im obern Raum sind sie lebend, im untern angetrocknet dargestellt, die in Fig. 34 lebten in einem Milchaufguss; für Fig. 35 und für Fig. 36 siehe S. 105. D. gibt die Grösse von B. Termo von $^1/_{555}$ — $^1/_{500}$ MM. an; man sieht aus meinen Fig. dass die Anfänge bis zu unmessbarer Kleinheit herabgehen. Die Grössenschätzung solch kleiner Körper ist schwierig, weil man oft kaum weiss, bei welcher Fokalstellung man sie in ihrer wahren Grösse sieht und man in Gefahr ist, bei zu naher Fokalstellung einen Irradiationskreis mit zu sehen, bei zu ferner sich das Bild in einen schwarzen Punkt zusammenzieht. — E's. Bacterien sind mir unbekannt; vielleicht sind jedoch die auf meiner Taf. XV bei f. 36 abgebildeten grössern Thierchen, welche ich als zu B. Termo gehörig erachte, auf B. punctum E. (welche D. für Monas punctum M. hält) zu beziehen.

*METALLACTER**. (*μεταλλακτήρ*, welcher tauscht, verändert.) Vibrio autor.

Bacterien ähnliche Einzelwesen verlängern sich durch fortgesetzte Theilung zu steifen oder wenig biegsamen Fäden, welche unter gewissen Umständen nach einiger Zeit die Bewegung verlieren, ungemein wachsen und einer Hygrocrocis ähnlich werden, indem sie aus langen verfilzten, flockige, farblose oder grauliche Massen darstellenden Fäden bestehen. Vergl. S. 107. (Spirillum undula zeigt wohl manchmal Haufen und Klumpen ineinander verwickelter, regungsloser Ex., aber wie alle übrigen Vibrioniden nie rein vegetabilische Fäden.)

*Bacillus**. Vibrio Bacillus M. p. 45, t. 6, f. 3. E. p. 81, t. 5, f. 9. D. p. 220, t. 1, f. 6. Auf uns. t. XIV, f. 8 und 12 (hier an Surirella bifrons sitzen vegetabilisch werdende, z. Th. schon nicht mehr bewegte Fäden). Bern, in Infusionen, unreinen Sumpfwässern, zu allen Jahreszeiten. Weissenstein, 7, Rhonethal, St. Gotthard, 8, Lausanne, 5. (München 1830.) Oft ist Gliederung unter keinen Umständen wahrzunehmen, manchmal aber nur desshalb, weil der Fokus um ein Minimum zu weit eingestellt ist. — V. *subtilis* E. p. 80, t. 5, f. 6 ist meines Erachtens nur eine zartere, durchsichtigere Form, zu welcher auch Bacterium catenula D. p. 215, t. 1, f. 2 gehört.

An die Vibrioniden schliesst sich einigermassen ein Gebilde an, welches den vegetabilischen Charakter entschiedener an sich trägt und abgesehen von der Bewegung wohl in die Algenfamilie *Saprolegnieæ* Kütz. zu stellen wäre.

*SPORONEMA**.

Ein äusserst kleiner, cylindrischer, ungegegliederter hohler Faden schliesst an einem Ende (selten an beiden) ein, manchmal auch zwei elliptische Körperchen (wohl Sporen) ein.

*Gracile**. t. XV, f. 26. 1000 m. v. Fäden bis $^1/_{80}$''' l. (deren Anfänge nur $^1/_{700}$'''), $^1/_{1000}$''' und darunter breit, äusserst schwach grünlich. — Bern, im Bodensatz von Sumpfwässern mit Chara nnd Lemna von G. 4, 5, GS., 6, Solothurn, 7, Lugano, 8. — Oefters mit Metallacter Bacillus zusammen, dem es sehr gleicht; jedoch stets ungegliedert. Bewegung wie bei jenem scheinbar willkührlich, mässig schnell, bald mit diesem, bald mit jenem Ende voraus. Fig. 26 unter a, a, a ist zur Vergl. M. bacillus dargestellt; b, b, b sind Sporonemen mit einer Spore, c, c mit zwei, bei d ist die Spore ausgetreten, e, f, g sind verschieden gestaltete Anfänge mit und ohne Sporen. Es gibt solche, wo die Spore breiter ist, als der Faden, daher diesen etwas etwas auseinander treibt. Sind 2 Sporen da, so liegen sie hinter einander oder an den Enden.

D. p. 222 Anm. spricht von gewissen vegetabilischen Produkten, byssusartig, weisslich, aus kleinen durchsichtigen Röhrchen von 0,0046 MM. Dicke bestehend, welche sich deutlich bewegen, und kleine weissliche, undurchsichtige Körnchen enthalten. Sie mögen wohl dem Sporonema verwandt sein.



Classis: Rhizopoda Duj.

Einige Bemerkungen über Bau und Leben der Süsswasser-Rhizopoden.

Die meisten Formen dieser zweiten Klasse der *Archezoa* gehören dem Meere an; hier leben die sämmtlichen Polysomatia E. und von den Monosomatien die Miliolina, Monostegia, Enallostegia, Helicostegia d'Orbigny. Da ich eigene Untersuchungen über diese Wesen nicht anzustellen Gelegenheit hatte, so muss ich nach Andern annehmen, dass sie mit den Rhizopoden des Süsswassers in eine Klasse vereinigt werden dürfen, um so mehr als der Darm, den ihnen E. zuschreibt, — und welcher sich bei keinem Süsswasserbewohner findet, — sehr zweifelhaft ist. Aus dem Vorhandensein von Bacillarieen etc. in diesen Thierchen kann nämlich noch nicht auf einen Darm geschlossen werden, welcher (bei den vielkammerigen) durch die Einschnürungsstellen und den Sipho hindurchliefe; auch vermochte D. denselben nicht aufzufinden.

Alle Süsswasserrhizopoden gehören in die Abtheilung der *Monosomatia* E., wo jedes Thierchen eine ungetrennte Masse darstellt und in jeder Schale, wenn überhaupt eine solche vorhanden ist, nur ein Thierchen lebt. Die Frage, ob sie für einzellige Thiere zu halten seien oder nicht, kann nur für Jene Bedeutung haben, welche die Organisation nur vom Standpunkt der Zellentheorie aus betrachten und auf diese *Alles* reduciren wollen. Die urthierische Masse aber (kontraktile Substanz, Dotter, Molekularsubstanz der Chorionzellen etc. etc.) hat nie Zellen und letztere sind schon Produkt einer höhern organisirenden Thätigkeit und das Bildungsmateriale, aus welchem sich die vollkommenern Wesen aufbauen. Man kann weder sagen eine Amœba sei ein mehrzelliges noch sie sei ein einzelliges Thier, denn es fehlen ihr die wesentlichsten Requisite einer Zelle, Kern und Hülle. Ja nicht einmal bei einem Armpolypen kann man sagen, ob er für einzelliges oder mehrzelliges Thier zu nehmen sei. Die Zellentheorie findet bei Thieren keine Anwendung, die nicht aus Zellen, sondern aus amorpher Ursubstanz gebildet sind. — Der Körper der Rhizopoden besteht aus zarter, ungemein kontraktiler Substanz ohne Zellen, Fasern, Wimpern, ohne alle specielleren Organe und ist ganz nackt oder in eine sehr einfache immer einkammerige Schale eingeschlossen, welche unter starker und klarer Vergrösserung bei Arcella eine sehr feine Textur erkennen lässt. Die Thierchen können aus dieser Schale vorübergehende Expansionen der kontraktilen Substanz, *Pseudopodien* genannt, hervorstrecken, mit welchen sie zugleich an andern Körpern adhäriren und so sich fortbewegen, indem sie durch Kontraktion der Pseudopodien den Körper nachziehen. Bei den Difflugien und besonders bei den Gromien, wo diese Fortsätze sehr fein sind, können sie untereinander verschmelzen, jedoch nur Pseudopodien desselben Individuum's, nicht der sich begegnenden, ein Beweis, dass auch in diesen undifferenzirten Thieren noch das *Gefühl der Individualität* vorhanden ist, wodurch das Fremde gleichsam abgestossen wird, während die Theile des eigenen Körpers sich anziehen. — Die Schalen der Süsswasserrhizopoden sind nie kalkig, wie die Schalen der Meerbewohner, sondern häutig-hornig (Arcella, Euglypha) oder aus fremden Körpern zusammengeklebt (Difflugia). Leere Schalen von Arcella vulgaris, Okeni etc. sind nur durchscheinend, nicht durchsichtig; sie haben zahlreiche scheinbare Poren, wohl nur verdünnte Stellen in Form von Pünktchen oder kurzen Strichelchen; dieselben bilden regelmässige vom Centrum gegen die Peripherie lau-

fende sehr zahlreiche Strahlen und zugleich konzentrische Kreise, deren äussere bei A. Okeni ausgezackt sind, indem sie den Strahlen und Einbuchtungen der Schale folgen. Der äusserste Kreis erscheint gewöhnlich in Form stärkerer Randstrichelchen. Ueberhaupt scheinen mir die Arcellen, namentlich A. vulgaris zu bestehen a) aus einem kreisrunden, unveränderlichen, am Rande gestrichelten Theil, dessen äussere Schicht zur Schale verhärtet, und unter ihm b) aus einem am vorigen klebenden, der Peripherie nach kleinern, der Form nach unregelmässigen und veränderlichen Theil, welcher aus dem Centralloch an der Unterseite die Pseudopodien entwickelt und zurück nimmt. Letzterer Theil ist einer Amœba analog, farblos und durchsichtig, der erstere hingegen schon in ganz jungen Ex. grünlich oder gelblich, während die anfangs farblose Schale zuerst gelblich, später immer dunkler braun wird. Der Schalentheil zeigt am Rande eine doppelte Contourlinie mit Querstrichelehen, der bewegliche Theil ist strukturlos, mit Körnchen erfüllt. Manchmal hatten schon ganz kleine Ex. von A. vulgaris, nur $1/90'''$ gross, eine Schale, in welchem Zustand das helle Mittelfeld viel grösser als bei den alten, die Farbe blassgelblich ist; man findet auch junge Ex., welche vollkommen farblos sind und wo die Schalenbildung noch wenig Fortschritte gemacht hat; andererseits kommen auch wieder grosse Ex. $1/20'''$ von n nd darüber vor, welche fast farblos sind und wo die Schalenbildung noch wenig Fortschritte gemacht hat; s. t. IX, ob. Abth. f. 3. Unter gewissen Umständen scheint sich die Schale ablösen zu können, s. t. IX, f. 2. Der Panzer der Euglyphen ist wohl reine Sekretion oder vielmehr Verhärtung der äussersten Schicht und zeigt eine doppelte Contourlinie, eine äussere gerad, eine innere wellig verlaufend. Bei Difflugia kleben an der dichtern Aussenschicht allerhand fremde Körper an, so eine rohe Schale darstellend. Bei Zerquetschung von D. proteiformis zwischen Glasplatten erhält man häufig als überwiegenden Bestandtheil eine dichte grüne Masse aus völlig runden Bläschen oder Körnern von $1/800 — 1/1200'''$ bestehend, dann eine unregelmässige bräunliche Kruste, wohl als äussere verhärtete Schicht der grünlichen Masse, an welcher mehr oder weniger Sandkörnchen, Mineralsplitter etc. ankleben, so dass sie dichter oder dünner, ganz dunkel oder durchscheinend wird. Innerhalb der grünen Körnerschicht bildet hyaliner, zarter, etwas blasiger Schleim den belebten beweglichen Theil. Bei D. acuminata und ihrer Var. acaulis ist die Grundlage der Schale eine homogene klare Substanz, wie eine verhärtete Membran, auf welcher die Mineralsplitter hie und da ansehnliche Lücken lassen.

Die sämmtlichen Süsswasserrhizopoden *ernähren* sich da ein Mund fehlt, (welcher bei den Meerbewohnern vorhanden sein soll) durch Einsaugung aus den Körpern, über die sie sich bewegen, endosmotisch; bisweilen werden hiebei kleinere Körperchen von der Substanz der Amœben gleichsam umschlossen (wie Insekten von Bernstein, Harz, Copal) und gelangen so in sein Inneres, wo die grünen dann durch Zersetzung gelb werden. Nicht immer deutet aber die Gegenwart von Bacillarieen in Rhizopoden auf Ernährung; ich sah lebende Arcellen, aber auch leere Schalen bisweilen von solchen ganz erfüllt; die Bacillarieen bewegen sich durch die enge Oeffnung hinein und können dann nicht wieder heraus. Die *Fortpflanzung* ist fast unbekannt; Gervais behauptet, ein Mutterthierchen von Miliola gebäre wohl 100 kleine lebende Junge; er will getrennte Geschlechter annehmen, da er vor dem Gebären meist 2 Individuen beisammen fand und Unterschiede in Grösse und Gestalt des Gehäuses wahrzunehmen glaubte. L'Institut 1847, Nr. 717. Diese Angaben bedürfen sehr der Begründung. Nach Peltier theilen sich Arcellen und Amœben nicht in 2 Hälften, sondern es lösen sich von ihrem Körper nur Stücke ab, die dann selbstständig fortleben und sich ergänzen, wenigstens für die Amœben scheint diese Annahme begründet zu sein; die kleinsten Arcellen

welche ich sah, hatten schon die Gestalt der alten. Ob die an Zahl und Grösse veränderlichen Körnchen und Bläschen in Arcellen, Euglyphen und Amœben bloss Fettkörnche nseien oder die Bedeutung von Blastien haben, war bis jetzt nicht auszumitteln, sie sind im Allgemeinen in grossen und ältern Ex. zahlreicher. Einmal sah ich in Arcella vulgaris zwei rundliche unbewegliche Thierchen eingeschlossen, viel grösser als der Durchmesser der Schalenöffnung. Wären es Junge gewesen, die nach dem Absterben des alten Thieres und der Auflösung der Schale frei wurden? An einem von beiden glaubte ich bestimmt den charakteristischen Limbus an der Peripherie wahrzunehmen.

Bei den Rhizopoden sind weder Wimpern noch Fäden zur *Bewegung* vorhanden, aber ihre halbflüssige gallertartige Substanz hat das Vermögen sich in verschiedener Richtung auszudehnen und zusammenzuziehen; dasselbe äussert sich bei den beschalten nur durch die an der Mündung regellos vorgestreckten und wieder eingezogenen Pseudopodien, welche an fremden Körpern adhäriren und so den Körper nach sich ziehen, bei den Amœben im ganzen Umkreis. Hiedurch kommt eine Art sehr langsames Kriechen oder besser Fortwälzen zu Stande, wie ich es einmal bei A. Limax D. länger und genauer betrachten konnte. Die obern Theilchen des Körpers kommen dadurch nach unten und die folgenden wegen der Adhäsion der vorausgehenden zugleich vorwärts; da aber immer andere nachkommen, so gelangen die frühern immer weiter nach rückwärts und steigen am Hinterende angelangt wieder empor und vorwärts. Die Bläschenmasse im Innern scheint hiebei passiv zu sein und dem Impuls zu folgen, der ihr durch die Bewegung der Gallertmasse *(die zugleich Leib und Hülle ist)*, gegeben wird. Nämlich: bei jener wälzenden Bewegung der Masse, wobei stets eine gegebene Summe von Theilchen sich von oben nach unten, von hinten nach vorne bewegt, entsteht immer am Vorderende ein von Bläschen leerer Raum; sogleich sieht man in diesen die Bläschenmasse einstürzen, sei es in einen seitlichen oder vordern Fortsatz. Die Theilchen der Gallertmasse, welche sich nach unten und hinten bewegen, drücken auf die vorausgegangenen, diese wieder auf die hinter ihnen befindlichen; der Druck pflanzt sich auf die hintersten fort und diese drücken aufwärts steigend auf die Bläschenmasse, welche dem Druck ausweichend nach vorne in die freigewordenen Räume einströmt. Es ist also in jedem Moment der Fortbewegung immer die ganze Gallertmasse in Bewegung, was man bei sehr aufmerksamer Beobachtung direkt wahrnimmt. Die Amœben bewegen sich, indem ihre zähflüssige Masse auf den Körpern gleichsam *fortrollt*. Das *Schwimmen* von Amœba natans und Actinosphæra volvens geschieht auf eine mir unerklärliche Weise; man nahm hiebei keine Kontraktionen und Expansionen wahr. — Die Rhizopoden, namentlich Amœben und Arcellen können willkührlich *Vacuolen*, Hohlräume in ihrer Substanz hervorbringen, wie ich bei A. vulgaris und Okeni beobachtete. T. IX, f. 1 ist eine A. vulgaris auf dem Rücken liegend abgebildet. Zuerst war keine Spur eines solchen (mit Luft? erfüllten) Raumes vorhanden; da bildete sich zuerst nro. 1, hierauf als dieser etwa die Hälfte seiner Grösse erreicht hatte, begann nro. 2 zu entstehen, dann 3, zuletzt 4. Jede dieser (das Licht sehr stark brechenden) Vacuolen war zuerst ganz klein, rund und wurde immer grösser, zuletzt nierenförmig. Als das Ganze die bezeichnete Beschaffenheit hatte, *hob sich* das Thierchen und zwar auf Seite der grössten Vacuole 1, immer mehr, zuletzt auf die Kante und endlich wendete es sich, dem Beobachter nur die Rückseite zukehrend. Diese Vacuolen bewirken also ein Leichterwerden des Thierchens an ihrer Bildungsstelle und ein Schwererwerden an andern und dienen so zum Heben und Wenden, wenn keine Gegenstände in der Nähe sind, an denen die Pseudopodien haften könnten. Ich habe

von 2—6 solcher Vacuolen beobachtet. (Bern. Mittheil. 1849, S. 124.) Die *Metabolie* der Amœben ist seit langem bekannt; dieser Name so wie Proteus ist hierauf gegründet. Während bei metabolischen Ciliaten und Phytozoidien die Gestaltänderung neben der Bewegung durch Wimpern oder Fäden stattfindet, fällt sie hier mit der Ortsbewegung selbst zusammen: indem die Amœben Fortsätze vorstrecken, andere einziehen, rücken sie zugleich von der Stelle. Das gleiche findet auch bei den *Arcellinen* statt, nur dass hier die Formänderungen des Thierchens wegen der meist undurchsichtigen Schale weniger ins Auge fallen und nur das Spiel der erscheinenden und verschwindenden Pseudopodien wahrgenommen wird.

Besondere peripherische Organe, farbige Punkte etc. kommen bei den Rhizopoden nicht vor; ihr Sinnen- und psychisches Leben steht noch tiefer, als das der Infusorien; *alle* Funktionen sind in derselben einfachen Substanz vereinigt, die zugleich verdaut, athmet, sich vermehrt, empfindet und sich bewegt. Nur die vielbesprochenen Gregarinen wären noch einfacher, wenn sie überhaupt als selbstständige Thiere betrachtet werden dürfen. — Während die Meeresrhizopoden 1—3 MM. gross sind, bleiben manche Species des Süsswassers mikroskopisch klein und die grössten erreichen nur ½ MM.

Ich nehme 3 Familien an; die mit Schale versehenen sind die Arcellina, die freien schalenlosen die Amœbina; die zwischen beiden stehende Fam. würden die vielbestrittenen Spongillina, die Bewohner u. Erzeuger der Süsswasserschwämme bilden, hinsichtlich welcher mir jedoch eigene Beobachtungen fehlen. Spongilla (Halispongia Flem.) hat Kieselnadeln im hornigen Fasergewebe, während diese den wahren Spongien fehlen und Grantia Kalknadeln hat. Die Natur der Spongien überhaupt ist noch immer zweifelhaft; Grant spricht von beweglichen, jedoch nicht kontraktilen Sporen derselben, Johnston konnte sich nicht von der Thierheit der Spongien überzeugen etc.; hier aber können nur Mikroskopiker entscheiden. Dujardin fand sowohl in den Seespongien als in Spongilla lacustris schleimige, kuglige Massen, mit Gestalt- oder innern Aenderungen wie bei Amœba. Die Kügelchen von Spongilla lacustris schickten Fortsätze hervor, oder bewegliche, sehr lange, äusserst dünne Fäden. Ein Stückchen dieses Flussschwamm's zeigt unter dem Mikroskop Kieselnadeln und hyaline, thierisch belebte Partikelchen mit grünen, später gelblichen Körnchen (welche D. nicht für Eier halten will) und Fortsätzen wie Amœba; sie änderten die Form und krochen wie diese. Horngewebeskelett und die sehr verschieden gestalteten Kieselnadeln seien durch Absonderung, nicht wie Raspail meint, durch Krystallisation entstanden. (Die von D. erwähnten Kügelchen mehr nach aussen an Flussschwämmen mit schwingenden Fäden sind offenbar etwas nicht hieher Gehörendes, zufällig Ansitzendes.) Ein Wiederaufleben vertrockneter Spongillen findet nicht statt. (Ann. d. sc. nat. 2me sér. Zoolog. X, 5.) In der hist. nat. d. Infus. p. 676 sagt D., M. habe die Eier von Spongilla als eine Leucophra beschrieben; sie sind weiss, eiförmig, für's freie Auge als bewegte Punkte sichtbar. Von wahren Eiern kann meines Erachtens hier wohl nicht die Rede sein, wohl aber von kugligen zur Vermehrung dienenden Abschnürungen. — E. (Berl. Monatsber. 1846, p. 99) will diese proteusartigen kleinen Wesen D's. als nicht zu Spongilla gehörig ansehen, weil diese keine Strukturverhältnisse eines Thierorganismus habe, — aber es gibt gar mancherlei unwidersprechlich thierische Produktionen, epidermatische Entwicklungen, Coccons etc. welche eben so wenig die gewöhnlichen Formen thierischer Zellen- oder Faserbildung zeigen, als die Spongien, welche letztern allerdings noch weiterer Untersuchung bedürfen.

VERZEICHNISS

in der Schweiz beobachteter RHIZOPODEN.

Fam. ARCELLINA.

ARCELLA E.

Vulgaris E. p. 133, t. 9, f. 5. D. p, 247, t. 2, f. 3-5. Uns. tab. IX ob. Abth. f. 1-3. Für Fig. 1 vergl. S. 184 für F. 2 u. 3 S. 183. — Bern, in Sumpfwässern gemein, 4-12. (Auch unter dem Eise.) Walperswyl 6, Solothurn 7. Monte Bigorrio, ZS, 8, Oberstockensee 6. Bis $^1/_{13}$''' gr.

*Viridis.** Schale rundlich, grün. Gr. bis $^1/_{15}$'''. Sehr selten; Bern 1835, 9 in einem Tümpel mit Quellwasser; Lago d'Origlio und di Muzzano bei Lugano, 8. — Schale von der Grösse, Skulptur und im allgemeinen auch der Form der A. vulgaris, doch meist nicht vollkommen rund, sondern an einer Seite etwas vorgezogen und an der andern unmerklich ausgerandet; hell- oder dunkelgrün. Kroch mittelst 4 — 5 krystallheller Preudopodien und bildete Hohlräume wie vorige.

*Hemisphärica** t. IX ob. Abth. f. 6. Schale halbkuglig, oben mit concentrischen Punktreihen, unten ziemlich flach. Durchm. $^1/_{75}$ — $^1/_{25}$'''. Bern; Torfmoor im Löhrwalde, 6, MB, G, 10. — Ziemlich selten; wird nie so gross wie A. vulgaris. Bei manchen ist die Wölbung der Schale so stark, dass sie noch mehr als die Hälfte einer Kugel darstellt; die kleinsten Ex. sind schon gleich stark gewölbt. Farbe der Schale braun oder braungelb. Durch die Schale sah ich die Bläschen im Thiere, in einem 4 — 5 Bacillarieen, in einem andern einen grossen Hohlraum.

*Okeni.** t. IX, ob. Abth. f 4, A — D. A. stellaris Berner Mittheil. 1849, S. 126. A. dentata? E. p. 134, t. 9, f. 7. Schale der ausgebild. Ex. mit 8-14 Strahlen; flach, braun, mit feinen koncentrischen Punktreihen. Durchm. $^1/_{20}$ — $^1/_{14}$'''. Bern, seit 1835 in Sumpfwässern nicht selten beobachtet. Schale schwach gewölbt, in Grösse und Farbe jener der A. vulgaris ähnlich, aber am Rande (ohne merkl. Unterschied der Grösse) mit 8, 9, 10, 11, 13, 14 Strahlen, welche vollkommen ausgebildet sind, wie in A und B, oder kaum hervorstehen, wie in C; bei jüngern Ex. zeigt sich manchmal erst ein einziger Strahl, siehe D. (Zwischen B und C findet sich die Profilansicht von B.) Am häufigsten sind die 10 strahl. Ex. Zähne und Ecken *mehr oder weniger* symmetrisch. Manche Ex. unten mit centrifugalen Rippen; s. C. Bei jungen ist die Schale fast farblos, später gelblich oder braun; das hyaline Thierchen bildet Pseudopodien und Hohlräume; seine innern Bläschen sind an Zahl, Grösse, Lage ungemein verschieden.

*Angulosa.** A. dentata E. e parte, t. 9, f. 7, b, c. MB, unter Ceratophyllum, 9. Selten. Die wenigen Ex. waren minder symmetr. als die E.'s und nicht fahlgelb, sondern dunkelbraun.

Dentata E. e parte, näml. t. 9, f. 7, d, e. Bern, in den verschiedenartigsten Lokalitäten, doch selten zahlreich. Hier schön braun, $^1/_{28}$''' gr.; es giebt Ex. mit sehr zahlreichen und mit wenigen Tuberkeln, was nicht vom Alter abhängt.

DIFFLUGIA Leclerc, E. D.

*Aculeata.** Arcella acul. E p. 133 t. 9, f. 6 Arc. acul. D. p. 247. Bern, in frischem und Torfwasser unter Wasserpflanzen nicht selten 6 — 11. Walperswyl, Thun, ZS, bei Trons in Graubündten unter nassem Moos an Felsen, 8. Lugano (auch im See), 8; sehr gr. Ex. bis über $^1/_9$''', ganz braun, z. Th. ohne Stacheln. (Um Bern nur bis $^1/_{18}$''' gr) Die urnen- und sackförmige Gestalt, die Unregelmässigkeit und grobe Textur der z. Th. aus fremden Körpern zusammengeklebten Schale lassen diese Species viel natürlicher bei D. als bei Arcella stehen, deren Schale scheibenförmig, secernirt und von feiner Textur ist. Es fanden sich um Bern auch Ex., deren Schale ganz aus spreu-

artigen Körperchen gebildet war, wie manchmal von D. proteiformis; diese Körperchen schienen durch geronnenen Schleim unordentlich verbunden zu sein.

Proteiformis E. p. 131, t. 9, f. 1, D. p. 249, uns. tab. VIII, f. 22 (Monstrosität von Bern und Monte Bigorrio) und t. IX ob. Abth. f. 8, (Schale bei diesem Ex. aus linienförmigen Körperchen gebildet, deren Natur auch mit Combination f nicht näher zu erkennen war.) Bern, in Sumpfwässern, häufiger als vorige, 3—10. Um Bern bis $^1/_4$''' gr. Im Schaum des BS, 9. Lugano, Monte Bigorrio, Grimsel, St. Gotthard, (am Fibia bis gegen 9000'), Bättenalp 8. Im Rasen des Stockhorngipfels, 6. Schale von gröbern oder feinern Theilen gebildet; sie erscheint in von unten komm. Licht grau, schwärzlich oder braun; von oben beleuchtet und mit dem achrom. Okular betrachtet wegen der durchschimmernden grünen Körnerschicht grünlich. Thierchen manchmal ganz krystallhell, manchmal mit Bläschen und Molekülen.

*Pyriformis** t. IX ob. Abth. f. 9. Schale birnförmig, manchmal unregelmässig; Textur grob. L. $^1/_7$ — $^1/_3$'''. Bern, 9 — 11. St Gotthard, Sanetsch, Lago d'Origlio und di Muzzano, 8. — Das dünnere Ende der Birne ist das nach der Mündung gewendete. Textur wie bei voriger; Schale in durchfall. Licht schwärzlich, von oben beleuchtet weissgrünlich.

Bacillariarum. * t. IX, ob. Abth. f. 7. Schale abgestutzt eiförmig, gestielt, aus Cyclotellen, Cocconeis u. Synedern gebildet; schön hellbraun, durchscheinend. L. $^1/_{33}$'''. OS, 7, unter Myriophyllum verticillatum. GM, unter Lemna, Guttannen 8. Immer sehr selten. Wie bei den Phryganeen darf man auch hier schon aus der Verschiedenheit des Bildungsmateriales der Hülle auf specifische Verschiedenheit schliessen.

Acuminata E. p. 131, t. 9, f. 3. D. p. 249. EM, BM, in kleinen Gräben, an faulen Blättern 7—11. L. $^1/_9$-$^1/_4$'''. Das Thierchen, welches E. nicht zu Gesichte kam, ist abgesehen von den Körnchen und Bläschen farblos und wasserhell wie das von D. oblonga und streckt ebenfalls äusserst veränderliche Fortsätze als Fäden, Füsse, Lappen, Kugeln etc. hervor.

β var. acaulis. t. IX, ob. Abth. f. 6, 200 m. v. OS, 6—9. Beim St. Gotthardshospiz. 8. Ganz gleich an Form und Textur, aber ohne Stiel. Man findet nach hinten etwas zugespitzte Uebergangsexemplare. L. bis $^1/_{10}$'''.

? *Oblonga* E. p. 131, t. 9, f. 2. Bei Rosenlawi, 8, fanden sich Ex. einer D., welche in Form der oblonga, in Textur der Schale der proteiformis glich. Sollten sie eher zu meiner D. pyriformis gehört haben?

TRINEMA D. Difflugia E.

Acinus D. p. 249, t. 4, f. 1. D. Enchelys E. p. 132, t. 9, f. 4. AD, an Potamogeton densus und Charen, 10, sparsam. L $^1/_{38}$ — $^1/_{33}$'''. Ostermundigerbach, 1. OS, an Potamogeton natans, 8. Walkringen im Torfwasser, 7, 8. Oberstockensee, 5000', 6, zahlreich. St. Gotthard, 8.

EUGLYPHA E. Difflugia E.

Tuberculata D. p. 251, t. 2, f. 7 — 8. St. unterm Eise., 12.

Alveolata D. p. 252, t. 2, f. 9, 10. MG, 5. EM. 11. St. unterm Eise 12. Gleich D. sah ich nur die leeren, sehr zierlichen, regelmässigen durchsicht. Schalen.

Laevis * t. VIII, f. 18. Schale hyalin, glatt, strukturlos, ohne Tuberkeln und Zellen. L. $^1/_{40}$''' und darüber. St. 6, EM, 11, Monte Bigorrio, Simplon 8. Oberstockensee 6; hier häufig und darunter Ex. mit nach der Mündung sehr verengter Schale. Vom Thierchen nur Ueberbleibsel in Form von Bläschen und Schleimklümpchen. (Das Leben der im Ganzen seltenen Euglyphen ist ungemein zart und hinfällig.)

Setigera * t. VIII, f, 19. Schale hyalin, glatt, strukturlos, mit abstehenden Borsten an der Hinterhälfte. Länge $^1/_{35}$ — $^1/_{24}$'''. Bern, an Wasserpflanzen, 9, 10, Lugano 8. Borsten 3 — 20; manchmal stehen deren auch an der Vorderhälfte. Die Zahl der Auskerb. an der Mündung wechs. etwas. — Möglicherweise könnten alle diese E. nur Var. einer einzigen Species sein.

SPECIES DUBIÆ.

E. ? *minima* * t. VIII, f. 20. Sehr klein, kurz, breitlich, ohne Struktur und Bewaffnung. L. $^1/_{150}$'''. Im Badewasser von Baden (Aargau), 8, fanden sich kleine, farblose, offenbar solide Kapseln ohne Beweg., von der allgemeinen Gestalt der Euglyphen, aber ohne Zähne an der Münd. Ein Bewohner wurde nicht sichtbar.

E ? *curvata* t. VIII, f 21 a, b. Schale gekrümmt, gegen die Mündung verengt: diese gezähnelt. L. $^1/_{20}$ — $^1/_{16}$'''. St., unter Potamogeton natans, 12, G, 9; Südabhang des Simplon zwischen 4 — 5000' unter Moos in Quellen, 8. Schale farblos, glatt, gekrümmt, hinten oder um die Mitte erweitert. Münd. rund, fein und bestimmt crenulirt. Vom Bewohner immer nur einzelne gestaltlose Reste wahrgenommen.

Gromia fluviatilis D. p. 255, t. 2, f. 1 in der Seine an Ceratophyllum lebend, (Schale kugl. od. eiförmig, bis $^1/_4$ MM. gr. Pseudopodien gefingert und anastomosirend) könnte auch in der Schweiz vorkommen; die Mehrzahl der Gromien sind Meerbewohner. — Schlumberger (An. d. sc. nat. 3me sér. Zoologie, III, 254) führt folg. neue Arcellina an: *Difflugia depressa*, Vogesen, *gigantea*, *Lequeresia jurassica* auf Wasserpflanzen bei Neuchâtel etc. *Gromia hyalina*, Vogesen, *Cyphoderia margaritacea*, Vogesen, Jura, *Pseudodifflugia gracis*, Mühlhausen, *Sphenoderia lenta*, Mühlhausen. Leben im Absatz der Bäche und Quellen, an Wasserpflanzen, zwischen verweichtem Holz etc. Abgebildet ist keine.

Fam. **SPONGILLINA.** *

Spongilla fluviatilis, wohl auch in der Schweiz vorhanden, ist mir jedoch bis jetzt nicht vorgekommen.

Fam. **AMOEBINA** E.

AMOEBA E. Amiba Bory, D. Proteus Rœsel, M.

Princeps E. p. 126, t. 8, f. 10. MB, unter verrott. Wasserpfl., BG, 6, AD, 7. — Immer sehr selten. Bis $^1/_5$''' l.; grössere mit unzählb., kleinere mit wenigen Körnchen erfüllt; in mehrern als Nahrung Sporozoidien, Melosirenglieder etc.; ein Ex. war von solchen dicht erfüllt und vermochte desshalb seine Gestalt nur wenig und langsam zu ändern.

Diffluens D. p. 233, t. 3, f. 1. E. p. 127, t. 8, f 12. Pr. diffl. M. p. 9, t. 2, f. 1-12. Bern, zwischen Conferven, unter Nymphaea etc. 5 — 11. Faulhorn unter feuchtem Moos, 8. Einige hatten grüne Sporozoidien im Leibe, zogen sich manchmal in ein Klümpchen zusammen oder trieben ringsum strahlige, sehr kurze Fortsätze hervor. In andern strömten Kügelchen und Körnchen hin und her; noch andere waren von Substanz ganz gleichartig, ohne Körnchen. Manche treiben 10 — 12 Fortsätze hervor, welche wie verläng. Warzen aussehen, und wodurch sie der folg. Spec. ähnlich werden.

Verrucosa E. p. 126, t. 8, f. 11. Zwischen Sphagnum in Torfmoor des Löhrwaldes bei Bern. 6.

Limax D. p. 235 (ohne Abb.) Uns tab. VIII, f. 12, 150m. v. In zwei Wochen zu Hause gestand. Wasser mit Lemna von Landeron am BS, 9 — 10. Gr. $^1/_{40}$ — $^1/_{18}$'''. Ein Ex. nahm im Fortkriechen die verschied. Gestalten a — f an, ein kleineres unter anderm die Gestalt g. Ein drittes Ex. h hatte Sporozoidien und Cryptomonas polymorpha in sich.

Guttula D. p. 235 (nicht abgeb.). Uns. t. VIII, f. 13. Meine Ex. in mittl. Ausstreckung $^1/_{55}$'''. In einem mehr. Wochen zu Hause steh. Sumpfwasser ungemein häufig, 50 — 100 in einem Tropfen. BM, MG, 10 — 12. ZS, 8. Hauptsächl. durch mind. Grösse von voriger verschieden. Man findet gelappte und ungelappte Ex., mit und ohne Vacuolen; innere Bläschen manchmal grünlich, nicht immer sehr ausgebildet.

Radiosa D. p. 236, t. 4, f. 2, 3, ob E. p. 128, t. 8, f. 13? Bern, in verschied. Sumpfwässern 4 — 12. oft sehr zahlr. Manchmal nur $^1/_{250}$ — $^1/_{150}$''' gr. Vacuolen 1 — 2, Pseudopodien keine bis 10, z. Th. *sehr* fein und lang. Keine innern Bläschen. Fortbeweg. sehr gering. A. radiosa E. scheint eher zu A. brachiata D. zu gehören, wenn diese überhaupt von A. radiosa verschieden ist. — Als ich einmal etwas Schleim von der Bauchscheibe eines lebenden Lymnaeus ovatus unter's Mikroskop brachte, zeigten sich in einem Tröpfchen wohl ein paar 100 Körperchen, von welchen viele unbewegl. lagen und die ich für Schleimkörperchen hielt, bis sich an einer Anzahl die bekannten Gestaltänderungen der Amœben zeigten, am unmerklichsten bei den kleinsten, z. Th. nur $^1/_{300}$''' grossen, während die grössten $^1/_{150}$''' massen. Einige schienen wie in Theilung begriffen, andere hiengen in Massen zusammen. S. t. VIII, f. 16, 500m. v., mit Combination f. gesehen. Soll man nun diese Körperchen wirklich für junge Amœben, etwa der A. radiosa nehmen oder haben die Schleimhautpartikeln der Schnecke die Fähigkeit, sich wie abgelöste Stücke der netzförm. Substanz von Hydra zu kontrahiren, Fortsätze hervorzutreiben etc.?

*Natans** t. VIII, f. 14. Breitlich, mit Bläschen gefüllt, die Gestalt fast nicht verändernd; schwimmend. L. $^1/_{67}$'''. G, unter Lemna, 4. Nur ein paar Ex. Glich der A. verrucosa E., nur war sie viel kleiner; auch der A. Limax D. Kroch nicht, sondern schwamm langsam, wobei die Gestalt fast unverändert blieb.

*Striolata** t. VIII, f. 15. Masse homogen, farblos, ohne Bläschen, mit keiner bis 2 Vacuolen, und äusserst zarter verworrener Streifung. L. $^1/_{64}$ — $^1/_{40}$'''. Bern, in einem lange zu Hause stehenden Sumpfwasser.

Die A. überhaupt halten sich gerne am Grunde, im Bodensatz der Gläser auf. Die grössern sind fast immer selten und vereinzelt.

ACTINOSPHÆRA. * (ἀκτιν, Strahl, σφαῖρα, Kugel.)

Leib klein, kuglig, mit einigen fast steifen, unregelmässigen Fortsätzen. Kriecht nicht, sondern schwimmt.

Volvens *** t. VIII, f. 17. Durchm. $^1/_{140}$ — $^1/_{48}$'''. Ein gröss. Ex. von G, 4, zwischen Chara, ein kleineres in einem lange gestandenen Wasser von EM, 3. Das grössere Ex. schwamm während $^3/_4$ Stunden im Tropfen ganz langsam herum, sich um verschiedene Axen drehend. Die Fortsätze schienen sich äusserst wenig zu verändern und ihre verschiedene Gestalt und scheinbare Länge bei a-e mehr durch verschied. Projektion bedingt zu sein. In der Regel waren sie steif ausgereckt, ein paar mal wurden sie schwach bewegt. Die graugrünen Kugeln im Innern sind zweifelsohne verschluckte Confervensporen. Das kleine Ex. d war hyalin, schwamm schnell wie eine Monade, aber mit Drehung um verschiedene Axen. Fortsätze unbeweglich. Die Bewegung hörte schon nach wenigen Minuten auf.**



ANHANG.

Microphyta rigida.

Man findet die Räderthiere, Infusorien und Rhizopoden fast immer mit verschiedenen andern mikroskopischen Lebensformen zusammen, die in Bildung und Lebenserscheinungen nicht viel minder mannigfaltig und Interesse erweckend sind. Die Nothwendigkeit, über die Beschaffenheit der mikroskopischen Wesen zum Behuf ihrer Systematik Anhaltspunkte zu gewinnen, hat mich anfänglich veranlasst, meine Aufmerksamkeit über alle *gleichmässig* auszudehnen; mit der allmähligen Ueberzeugung jedoch, dass ein Theil von ihnen entschieden dem *Pflanzenreiche* angehöre, glaubte ich die ohnedem schwierige und nicht kleine Aufgabe etwas beschränken zu dürfen, den hauptsächlichsten Fleiss auf die Erkenntniss der oben genannten Gruppen wendend. Obschon demnach, was ich über die Organisation gewisser Microphyta sagen und von mir vorgekommenen schweizerischen Formen verzeichnen kann, noch weniger auf Vollständigkeit Anspruch macht, als das über obige Microzoa Gegebene, glaube ich doch den geneigten Lesern auch diesen Nebengewinn meiner Arbeit nicht vorenthalten zu sollen.

Diatomeen oder *Bacillarieen* nennt man bekanntlich mikroskopische Organismen, aus einer einzigen oder mehrern vereinigten *Kieselzellen* bestehend. Die dem Feuer, der wässrigen Auflösung und Fäulniss widerstehende, daher auch häufig fossil vorkommende Kieselzelle schliesst verbrennbare, z. Th. eisenhaltige, gonimische Substanz ein und wird manchmal selbst wieder von einer Gallert- oder Knorpelhülle umgeben. Die Schalen zeigen häufig feine Querstreifen, sind schildförmig, stabförmig, prismatisch, schiffchenförmig und bestehen gewöhnlich aus 4 so vereinigten Platten, dass je 2 gegenüberstehende gleich gebildet sind. Sie pflanzen sich durch *Konjugation*, häufiger noch durch *Theilung* fort, welche auch schon bei sehr kleinen Ex. eintreten kann; die Theilung erfolgt nur an *einem* Paare jener 4 Platten: die äussere Ansicht dieser giebt die Hauptseiten der Zelle, die Ansicht des andern Paares die Nebenseiten; Haupt- und Nebenseiten sind gerade oder gebogen, die Nebenseiten immer gleich gross, von den Hauptseiten oft die eine breiter als die andere. Nach Kützing tritt aus Oeffnungen, welche sich in der Mitte der Nebenseiten oder an beiden Enden oder bei rund geformten Species am Rande befinden, die farblose Gelinmasse aus dem Innern hervor, welche das Ankleben an andere Körper vermittelt oder eine Schleimhülle um die Kieselschale oder einen (oft verzweigten) Stiel bildet, auf welchem die Zellen sitzen oder bei Meerbewohnern zu ästigen Knorpelkörperchen oder röhrenförmigen Schläuchen verhärtet. (In sehr seltenen Fällen nehmen die Bacillarien durch diese Oeffnungen Farbstofftheilchen auf.) Die gonimische Substanz ist gelb, braun oder grün (letzteres auch bei lebenden) und modificirtes Chlorophyll. Sie ist anfänglich zäh flüssig, wird allmälig körnig und sammelt sich im Innern der Kieselzelle in Klümpchen, Bänder, Streifen, z. Th. mit Oeltröpfchen dazwischen, (von E. für «Samendrüsen» erklärt) Bei den Bacillarieen (und den meisten Desmidiaceen) nimmt man *keinen* nucleus wahr. Bei den freien aus 1 oder 2 Zellen bestehenden Formen findet *Bewegung* statt. Im Sonnenlicht entwickeln die Diatomeen gleich den Desmidiaceen und andern Algen (auch den grünen Phytozoidien,) Sauerstoffgas.

Es war hauptsächlich die *Bewegung*, welche O. F. Müller, Nitzsch, Ehrenberg und A. veranlassen konnte, diese Organismen für thierische Wesen, für Infusorien zu halten *). Ihre Bewegung hat aber keinen thierischen Charakter, es fehlt ihr jede Spur der Willkühr; sie besteht bei den freien Zellen in planlosem Hin- und Herrücken, Vor- und

*) Leider hält E. auch in seinem neuesten Werke: Die fossilen «Infusionsthierchen». Geologie des unsichtbar kleinen Lebens, 100 Bogen und 36 Taf., Leips. 1852, diese irrige Ansicht fest. Sein am 18. Dec. in der k. Akad. zu Berlin gehaltener Vortrag verhält sich gegen viele der *sichersten* Fortschritte der neuern Wissenschaft geradezu negirend.



Zurückgeben etc. Bacillaria paradoxa Gmel., die sonst ziemlich fest an Meerespflanzen hängt, zeigt nach Thwaites ihre merkwürdige Bewegung erst nach der Trennung von denselben. Die einen Faden zusammensetzenden Einzelzellen entfernen sich hiebei nach entgegengesetzten Richtungen, indem sie übereinander hingleiten; die Zellen an beiden Enden machen den Anfang, alle andern bis zur Mittelzelle, welche ruhig bleibt, folgen. So sind zuletzt alle Zellen so auseinander gerückt, dass sie nur noch an den Ecken miteinander zusammenhängen. Dann schieben sich die Zellen zurück, bis sie in der ursprünglichen gleichen Linie stehen und entfernen sich dann abermal von einander; der ganze Prozess wiederholt sich periodisch etwa alle 45 Sekunden. (Annals of nat. hist. March, 1847.) Auch bei Bacillaria paradoxa gewahrt man also dieses *automatische* Vor- und Rückwärtsweichen, wie bei den Einzelzellen von Navicula, Synedra etc. und bei den Oscillarieen. (Vergl. S 126 Anm.) Bei scharfer und längerer Beobachtung erkennt man, dass auch bei den Diatomeen *Spiraldrehung* vorkommt; von Zeit zu Zeit findet nämlich eine *Drehung um die Längsaxe statt* und zwar während dem Fortrücken oder ausser demselben; es überwiegt eben die horizontale Fortbewegung, die Axendrehung tritt nur in längern Zwischenzeiten ein. Die *Ursache* der Bacillarieenbewegung ist *unbekannt*; E. beschreibt zwar «Bewegungsorgane einer grossen Navicula von Cuxhaven» (Berl. Abh. v. 1849, p. 102, t. 4, f. 5), aber hier fand offenbar Täuschung statt, veranlasst etwa durch flottirende Schleimfäden der Gelinsubstanz oder an der Schale ansitzende, noch bewegliche Ketten von Metallacter Bacillus, wie ich deren t. XIV, f. 12 an Surirella bifrons gezeichnet habe. Thwaites vermuthet sonderbarerweise bei Bac. paradoxa Wimpern, die er freilich nicht finden konnte; wo sollten sich auch an einer Kieselschale Wimpern entwickeln und wo dieselben hinkommen, wenn die Zellen sich dicht aneinander legen? Die Bewegung lässt sich auch nicht aus dem Ernährungs- und Wachsthumsprozess erklären; die möglicherweise hiedurch verursachten endo- und exosmotischen Strömungen wären hiezu viel zu schwach. Hier liegt ein System ganz anderer Strömungen zu Grunde, namentlich durch das Licht zu ihrer Energie erregter; desshalb kommen auch die Oscillarieen und (nach Ralfs brit. Desmid. p. 20, eben so die) Desmidiaceen aus dem sonnenbeleuchteten Schlamm und aus der Tiefe an die Oberfläche des Wassers empor und vergraben sich wieder bei Verfinsterung oder Trockenlegung. Für die Gegenwart eines Systems vitaler Strömungen spricht auch das bisweilen wahrgenommene Fortgerissenwerden kleiner Pigmenttheilchen etc. an den *Seiten* der Zellen, also wohl längs jenen unten zu erwähnenden Spalten des Panzers, wo der Primordialschlauch mit der Aussenwelt in Wechselwirkung treten kann*). Die fleischigen Füsschen, welche nach E. aus Oeffnungen des Panzers vorgestreckt werden, wird *Niemand* wahrnehmen können; wohl aber sah ich z. B. bei Synedra ulna die *gonimische* Substanz an den Enden wurstförmig oder in Form ziemlich dicker gekrümmter Fäden vorragen; ähnliche aber gerade Fäden sah ich bei Gomphonema gracile; mehrere sehr dünne Gelinfäden an Diatoma vulgare und Synedra notata; die Scheiben von Cyclotella operculata waren bisweilen von einem Strahlenkranz der feinsten Gelinfäden umgeben. — Die Bewegung der Bacillarieen ist weder eine blos molekularische, noch der der Infusorien vergleichbar. Bei letztern ist das innere Kräftespiel viel lebendiger, energischer, rascher, entsprechend den zahlreichern, relativ stärkern Reizen, die von aussen kommend bald für diese, bald für jene Richtung, nun zum Verweilen, nun zum Fliehen bestimmen; zur Bethätigung dieser Lebensenergie werden die bekannten Wimpern und Fäden erzeugt. Es ist bei den niedern Thieren mehr das unmittelbare *Gefühl*, welches die Bewegungen regulirt als wahre, besonnene Willkühr; die vermeintlichen *Entschliessungen* zu dieser oder jener Richtung etc. kann man fast eben so gut nur als *Ausgleichungen* im unaufhörlichen Prozess von Reiz und Reaktion ansehen.

Die *Structur der Kieselzelle* ist noch immer nicht ganz vollständig erkannt, namentlich die Bedeutung jener Querstreifen, welche die Mikroskope erst seit den Dreissigerjahren erkennen liessen; sie wechseln von grosser Stärke wie z. B. in Surirella und Denticula bis zu äusserster Feinheit und fehlen nur wenigen ganz, sind übrigens in ihrem Verhalten nicht vollkommen beständig; bei mehrern Bacillarieen (ich will hier nur Amphora ovalis nennen) sind sie ganz deutlich, oder äusserst fein, oder gar nicht vorhanden. Schleiden (Grundz. d. wissensch. Botan. II, 577, t. I, f. 1—6, Navicula viridis) betrachtet sie als schmale Querspalten, welche den hier aus zwei aufeinanderliegenden Blättern bestehenden Kieselpanzer durchbrechen; die an der Mitte jeder Hauptseite verlaufende in zwei getheilte Linie betrachtet er ebenfalls als Spalten; die drei runden Stellen in der Mitte und vor beiden Enden der Schale sind nicht Oeffnungen, sondern Vertiefungen und Verdickungen der Kieselsubstanz (vergleichbar dem Nabel am Boden einer Flasche); an den Enden sei die Schale offen; ohne Zweifel wehrt aber hier noch der Primordialschlauch den Eingang in's Innere. In Folge von Druck und bei Vertrocknung berstet oft die Zelle in den Nähten und die Platten treten auseinander und es dringt Wasser ein, wie ich dieses bei manchen Gattungen, namentlich Synedra ulna und Gomphonema dichotomum beobachtet habe. Bei einer ganz entleerten glashellen Schale von Navicula attenuata sah ich auf den Nebenseiten ausser

*) Eine Art *elektrischer* Bewegung kommt auch, wie früher bemerkt, bei Phytozoïdien öfter vor. In Bezug auf die eben gedachten Strömungen möge noch beigefügt sein, dass ich einmal bei ganz ruhig liegenden Ex. von Phacus pleuronectes vom Vordertheil kleine Gegenstände angezogen werden sah und doch war der Bewegungsfaden *regungslos* ausgestreckt.

den feinen, nicht schwer wahrnehmbaren Längslinien, mit Combination f. ein System der *feinsten* und *gedrängtesten Querstreifen*, welche vom Rande bis zur Mittellinie reichend und rechtwinklig auf den Längsreihen stehend mit diesen ein Netz von äusserster Zartheit darstellen. Ich zählte diese Querstreifen bei einem Ex. von $^1/_{12}$''' so genau als möglich; es waren ihrer wenigstens 250, so dass also auf eine Linie sicher 3000 kommen, beinahe doppelt so viel als auf den Schüppchen von Hipparchia Janira. Man sieht dieses Netz bei frischen Ex. noch leichter als bei antrocknenden; bei den gewöhnlichen Rippen der Bacillarieen ist die Sache umgekehrt.

Die *gonimische Substanz* der Bacillarieen theilt sich oft zuerst in einige grössere Massen, diese zerfallen in kleinere und endlich in kleinste Kügelchen, von braunrother oder brauner Farbe, ganz denen der Closterien und Euastern ähnlich und wie diese lebhafte Molekularbewegung zeigend. Ich habe sie bei Cocconema cistula, Eunotia alpina, Stauroneis Phœnicenteron (s. meine Schr. üb. Wimperbeweg. etc. S. 24), später noch bei Synedra capitata, Navicula radiosa, gibberula, Cocconema gibbum, cymbiforme, Melosira varians näher beobachtet. Diese sphäroidischen Körnchen, von welchen nur einige, oder 60 — 100 in einer Zelle vorkommen, sind von $^1/_{4000}$ — $^1/_{1000}$''' und darüber gross und je kleiner, desto schneller bewegt. Es ist möglich, dass sie zur Vermehrung dienen, somit eine Art Sporulæ sind*). (Laurent sah bei Diatoma Swarzii die grünen Körnchen einzeln oder Klumpenweise aus den Zellen hervortreten und sich schnell drehend durch das Wasser bewegen. L'Institut, 1846, p. 50.

Nachdem die Bacillarieen sich ein- oder mehrmal (der Länge nach) *getheilt* haben, wodurch immer aus einer Zelle zwei entstehen, tritt eine andere Weise der Fortpflanzung, die *Kopulation* ein. Zwei Frusteln (Zellen) treten aneinander, *kopuliren sich*, wobei sie von viel glasheller Gallerte umgeben werden und erzeugen an der Verbindungsstelle 1 oder zwei Fortpflanzungszellen, die anfangs den Frusteln ganz unähnlich, von kugliger Form sind, allein bald wieder, fortwährend wachsend, die Form der Mutterzellen annehmen, von denen sie sich nur durch *fast doppelte Grösse* unterscheiden. Dieser Vorgang ist von *Thwaites* entdeckt worden (s. the Annals of nat. hist. 1847 — 1848 und daraus in Annal. d. sc. natur. 3me sér. Botan. VII, 374, IX, 60, XII, 5, auch in Fror. Notiz 1847 — 1848), welcher die durch Kopulation entstandenen Fortpflanzungsszellen «Sporangial Frustules» nennt, indem er sie für gleichbedeutend mit den durch Kopulation entstandenen Sporangien der Desmidiaceen nimmt. Letztere unterscheiden sich aber von den Fortpflanzungszellen der Bacillarieen dadurch, dass sie nicht wie diese unmittelbar wieder die Form der Mutterzellen annehmen. Bei Eunotia turgida, zebra, Epithemia gibba entstehen *zwei* Fortpflanzungszellen; zwei der Länge nach mit ihren concaven Flächen sich nebeneinander legende Zellen platzen in der Mitte ihrer Länge und es wachsen aus der geplatzten Stelle 4 Fortsätze paarweise gegen einander, welche sich zu zwei übereinander liegenden den Inhalt der beiden Mutterzellen in sich aufnehmenden Blasen vereinen. Die Blasen verlängern sich allmälig zu zwei *querliegenden*, walzigen Körpern, die unter Verdickung ihrer Wände eckig werden und die Form zwei neuer gestreifter Frusteln annehmen. Bei Cocconema lanceolatum und Cistula, Gomphonema minutissimum Ag. und dichotomum Kütz. entwickeln sich die beiden neuen Zellen nicht quer, sondern der *Länge* nach nebeneinander. Auch bei Schizonema subcohærens Thw. wurde Konjugation beobachtet. — Bei Fragilaria pectinalis bildet sich statt zweier nur *eine* neue Frustel. Bei manchen Bacillarieen haben die durch Kopulation entstandenen Frusteln eine andere Form als die Mutterzellen; so wäre nach Thw. Epithemia Vertagus K. das Sporangium von Eunotia turgida E. — In allen diesen Fällen wird die neue Zelle von dem in seinen Primordialschlauch eingeschlossenen Inhalt der Mutterzellen gebildet, der sich mit einer eigenen glatten Membran bekleidet, während die geplatzten Mutterzellen zerstört werden. — Thw. betrachtet die zahlreichen Zellen, welche durch Theilung aus einer durch Kopulation entstandenen Bacillariee

---

*) Von Wimpern, welche die Bewegung der Körnchen bewirkten, kann meines Erachtens weder bei Bacillarieen noch Closterien und Euastern die Rede sein. Ich sah sie bei Euastrum margaritiferum, Closterium Trabecula, acerosum, Lunula. Bei Cl. Trabecula waren die Moleküle in den hellen Endräumen grünlich, an Grösse ungleich; an einem Ende war die Bewegung träger, die Körnchen schienen in Klumpen aneinander zu kleben. Bei Cl. acerosum zeigte sich einmal in jedem der runden hellen Räume vor den Spitzen statt vieler Körnchen nur eines, grösseres, sich drehendes, anderemale viele kleine, welche auch hier ohne Zweifel aus der Theilung grösserer hervorgehen. Bei einem grossen Cl. Lunula von $^1/_5$''' glaubte ich mit Combination I anfänglich auch Wimperbewegung in den hellen Endräumen zu sehen, bald schien mir aber selbe nur optische Täuschung, durch Saftbewegung oder leichte Querfaltung der glashellen Zellmembran bewirkt. Ist nun ein Objektiv von kurzer Brennweite für diese Unebenheiten (denen gewisser Fensterscheiben vergleichbar, die man anwendet, um die hinter ihnen befindlichen Dinge undeutlich zu zeigen) eingestellt, so sieht man die tiefer als die Wand liegenden Sporen nicht im Einzelnen, sondern nur ihr Gewimmel und vermöge desselben erscheinen die Faltungen der Membran bewegt, als vermeintliche schwingende Wimpern; auch lässt ein fliessendes Wasser die Steine des Grundes bewegt erscheinen. Stellt man ein wenig tiefer ein, so verschwinden Fältchen oder Saft fast ganz und man sieht die Körnchen dann deutlicher. Es kommen aber nicht bloss in den hellen sphäroidischen Endräumen, sondern oft durch den ganzen Körper der Closterien überall zwischen dem Chlorophyll röthliche oder schwarze, oft äusserst kleine, wimmelnde Körnchen vor, an Stellen, wo sicher kein Platz für Wimpern ist. Bei einem sehr grossen Ex. von Cl. Lunula war das Chlorophyll fast verschwunden, dafür wimmelte es innen von einer Spitze zur andern von Tausenden röthlicher Körnchen, unter $^1/_{1000}$''' gross. Nur die hellen Endräume waren leer, von Wimpern nirgends eine Spur.

hervorgehen, nicht als Individuen, sondern als Theile *eines* Individuums, die wie bei den höhern Pflanzen zusammen ein Ganzes bilden. Das Leben einer Bacillarieenpflanze als Individuum daure von ihrem Entstehen aus dem Sporangium bis zur Zeit, wo die durch dessen Theilung entstandenen Stücke selbst Kopulation eingehen. Das Sporangium der Diatomaceen entspreche den Primordialzellen (Embryobläschen) der höhern Pflanzen. Bei den Diatomaceen trete ein Zeitpunkt ein, wo Vermischung des Inhalts *zweier* Glieder nöthig wird, wohl weil in den einzelnen Zellen ein wesentliches Element geschwunden ist, ein anderes sich übermässig angehäuft hat; durch die Kopulation würde demnach Ausgleichung hergestellt; sie sei dem Befruchtungsakt der höhern Thiere analog. (Bei Melosira fehle die Konjugation: dagegen trete der Inhalt der beiden Pole einerZelle in deren Mitte zusammen, wodurch ein Sporangium entsteht.) Die durch Konjugation en standene Zelle vemehrt sich nun durch Selbsttheilung. Thwaites meint, wie aber die gewöhnlichen *kleinen* Frusteln entstehen, sei noch unbekannt. — In der That fand ich oft die allerfeinsten und kleinsten Anfänge sehr verschiedener Bacillarieen in gemeinschaftliche Schleimmassen eingebettet; von Kopulation nirgend eine Spur. Anzunehmen, dass durch fortgesetzteTheilung die Frusteln immer kleiner werden, scheint mir unstatthaft; das Vorhandensein jener allerkleinsten Frusteln dürfte auf eine noch andere Entstehungsweise deuten. — Die Kopulation von Cocconema lanceolatum habe ich öfter gesehen, das letztemal im Oktober 1848; einmal waren mehrere Paare sich kopulirender Zellen in gemeinschaftlicher Gallerte eingeschlossen. In einem Bergbach, etwa 1000′ unter dem Hospitz des St. Gotthard fanden sich Klümpchen, bestehend aus zwei und mehrern Individuen von Cocconema cistula (?), die von einer braunen punktirten, wie in Schalen getheilten Substanz umgeben waren. Siehe t. XVII, f. 6, 300 m. v. Ist wohl ebenfalls Kopulation. In einem Tümpel mit Quellwasser bei der Spitalmatte fanden sich einmal im Juli krystallhelle, harte Körperchen, unbeweglich, mit doppelter Contourlinie und braunem Inhalt, s. t. XVII, f. 15, welche durch Kopulation entstandene Fortpflanzungszellen einer Bacillariee sein dürften. Es ist noch zu bemerken, dass manche für Bacillarieen gehaltene Körper nicht hieher gehören; so sind manche Dictyocha, Mesocena, Spongolithis, Actinoptychus nach v. Siebold kohlensaure Kalkplättchen aus der Haut von Echinodermen.

Die Bacillarieen sind wohl eben so verbreitet als die Infusorien und da ihre Kieselzellen Jahrtausende der Zerstörung widerstehen, so bilden sei keinen ganz geringen Faktor des geologischen Prozesses. Es finden sich Bacillarieen in jedem Sumpf, auf der Oberfläche fast jeder untergetauchten Wasserpflanze, in der Dammerde, unter den Moosen und Flechten, im Staube der Baumrinden, auf Schneckenschalen (Cocconeis Placentula fand ich zu vielen hunderten auf den Schalen von Planorbis umbilicatus), kleinere Bacillarieen sogar auf grössern. Gomphonemen sah ich manchmal an Räderthierchen schmarotzen. Manche, zn Millionen vorhanden, bilden mit Sandkörnchen rauhe Krusten an der Unterseite der Blätter von Wasserpflanzen. Haufenweise nisten sie in Klümpchen organischen Schleims in den Gewässern, z. B. in dem die Eier der Wasserthiere umgebenden; eben jetzt (Dez. 1851) finde ich sie zahlreich in der Gallerte von Ophrydium versatile. Viele Bacillarieen scheinen in solchem Schleim (der z. Th. von ihnen selbst abgesondert ist) ihre erste Entwicklung zu haben, da man in ihm so häufig allerkleinste, noch farblose Ex. trifft. Sie dringen auch in die Körper lebender Thiere ein; ich fand deren in der Substanz der Halcyonella fluviatilis; im Kopftheil einer lebhaft umherschwimmenden Daphnia sima befanden sich zahlreiche Ex. von Synedra Palea K. Bei der ausserordentlichen Kleinheit vieler Bacillarieen ist es einleuchtend, dass nach E's. Berechnung eine Kubiklinie 500 Millionen, ein Kubikzoll der aus ihren Schälchen bestehenden Gesteine 800,000 Millionen Individuen enthalten kann. Manche Species bewirken weit wahrnehmbare Phänomene; man kennt die mächtigen Lager, welche lebende Bacillarieen nach E. unter Berlin, nach Quekett unter der Stadt Richmond in Virginien bilden; Melosira (Sphærozyga) annularis Eichw. (l. c. II, 8, 9, III, 89) erscheint oft plötzlich am Ostseestrand von Lievland und bedeckt weite Stellen vom Ufer weg wie mit grünlichem Blüthenstaube. In geringerem Grade geschieht dieses auch durch Homœocladia fimbriata Eichw. Nach Hooker färben Bacillarieen den antarktischen Ocean, so weit das Auge reicht, hellbraun; je näher dem Pol, desto mehr wächst die Zahl ihrer Species; sämmtliche Thiere scheinen fast allein von dieser Vegetation zu leben; ihre Schalen bilden beim Absterben ungeheure Bänke über eine Längenausdehnung von 400, einen Breitenraum von 120 Meilen, vielleicht sogar die untermeerischen Wände des 12,000′ hohen Vulkans Erebus, so wie sie fortwährend die gewaltige Viktoriabank vergrössern. (Gardner's Chronicle, 1847, Nro. 38.) Die fossilen erscheinen ebenfalls in gewaltigen Ablagerungen; das mächtigste bis jetzt bekannt gewordene Lager von 500′ befände sich nach E. am Wasserfallflusse in Oregon. Nichtsdestoweniger darf der Einfluss dieser Wesen auf die Erdbildung nicht zu hoch angeschlagen werden; sie und die (viel mächtigern) Foraminiferen zusammen machen z. B. vom Boden Hollands nach Harting's Untersuchungen (die Macht des Kleinen, p. 171) selten mehr als $^1/_{10}$ — $^1/_{80}$ der Gesammtmasse aus, oft noch weniger. Nur im Hafenschlamm von Enkhuizen und Schiedam bilden sie $^1/_4$ — $^1/_3$ der ganzen Masse. Alles was über Bildung von essbaren und andern Erden, Polirschiefer, Bausteinen durch «Infusorien» gesagt wird, bezieht sich nicht auf diese, sondern auf die Bacillarieen. Den früher bekannten essbaren Erden wurde in den letzten Jahren die auf Bergen Java's vorkommende Ampo oder Tanah-ampo genannte beigesellt, welche die Eingebornen in kleinen Röllchen über Feuer getrocknet als Leckerbissen geniessen. — Diatomeen kamen nach E. schon in der Steinkohlenperiode vor; (auch die

Foraminiferen treten zuerst im Kohlenkalk auf;) auch fand er sie in dem zu den untersten sekundären Schichten gehörenden Steinsalz von Berchtesgaden. Die meisten grosse Massen bildenden Diatomeen finden sich übrigens in den tertiären Formationen und viele der fossilen Formen sind wohl mit jetzt lebenden identisch; Reade behauptet, dass die von ihm in lebenden Austern gefundenen Bacillarieen vollkommen mit den fossilen in der Kreide übereinstimmen. — Die Bacillarieen nehmen an der Bildung des sogen. *Meteorpapiers* wesentlichen Antheil. *)

Desmidieen, Desmidiaceen nennt man mikroskopisch kleine, grüne, oft sehr zierliche Pflänzchen; sie finden sich nur im Süsswasser. Ihre Form ist rundlich, eckig, sternförmig, spindelförmig, durch fortgesetzte Theilung auch band- und fadenförmig, viele haben Fortsätze und Stacheln an der Aussenseite. Man betrachtet sie als *einzellige* Algen; jede Zelle besteht aus symmetrischen Hälften mit deutlicher Naht (Ausnahmen machen Scenedesmus und Pediastrum), die durch eine Querlinie oder ein blasses Band, gewöhnlich auch durch eine Zusammenschnürung angezeigt ist; so geth. Zellen sind nur dieser Wesengruppe eigen. Alle Desmidieen haben gallertigen Schleim um sich in Form einer oft deutlichen, mehr oder minder weit über die Zellwand hinausragenden, krystallhellen Hülle oder wenigstens eines dünnen Ueberzuges. Solche Hüllen sieht man deutlich z. B. bei Hyalotheca, Didymoprium, Sphærozosma; ich sah sie aber auch einmal um Phycastrum granulosum K.; in der Theilung begriffene Ex. hatten 2 solcher runden, hier zuzammenhängenden, flachen, die Zellen in Scheibenform umgebenden Gallerthüllen. Bei Verdunstung des Wassers wird die Gallertabsonderung stärker und Tetmemorus granulatus und Penium Brebissonii können unter diesen Umständen nach Ralfs ein eigenes Lager bilden. E. rechnet diese Wesen unter die Infusorien u. bildet die von ihm beob. auf t. 5, 6, 10 (z.Th.) 11, 12ab, (während die Bacillarieen t. 13-21 seines Infusorienwerkes einnehmen); Ralfs untersucht (the british Desmidiæ, p. 16 ff.) weitläufig, ob die D. Pflanzen oder Thiere seien u. bejaht endlich ersteres, namentlich wegen ihres Amylongehaltes, der schon Meyen bestimmte, sie für Pflanzen zu erklären, ferner weil die (seltenen) Bewegungen, welche man bei ihnen wahrnimmt, keinen Charakter der Willkühr haben, dann wegen ihrer Konjugation und dadurch bewirkten Sporenerzeugung, die sie mit zweifellosen Algen gemein haben. R. glaubt, die von E. behaupteten Oeffnungen an den Hörnern der Closterien seien blosse Eindrücke; nie könne etwas vom Inhalt hier austreten, Dalrymple lässt sie durch innere Membranen geschlossen sein. (Auch Focke p. 55 fand bei den gestreiften Closterien, an deren Enden nach E. Oeffnungen vorkommen sollen, dieselben nicht; bei Cl. Lunula nimmt auch E. keine Oeffnungen an.) Endlich zerfliessen die D. nicht, wie die Infusorien thun; sie hauchen im Sonnenlicht Sanerstoff aus, wodurch sie das Wasser frisch erhalten, geben verbrannt keinen thierischen Geruch, erzeugen Schwärmsporen wie andere Algen. Auch de Brébisson, Agardh, Kützing, Meneghini und A. betrachten sie als Pflanzen. Was E. für Samendrüsen erklärte, sind Chlorophyllbläschen.

Die Desmidieen vermehren sich durch *Quertheilung*. Bei Euastrum z. B. geht dieselbe von der Striktur zwischen den 2 Hälften der Zelle aus, die eingeschnürte Stelle verlängert sich zu einer Röhre und diese verwandelt sich in 2 rundliche, hyaline gallertartige Lappen, welche wachsen, grün werden und allmälig die Gestalt der Hälften der ursprünglichen Zelle annehmen. So sind also 2 solcher Zellen aus einer entstanden; sie hängen noch der Länge nach zusammen und trennen sich dann. So auch bei andern Desmidieen; die neuentstehenden Zellenhälften werden im Anfang immer nur so breit sein können, als die Striktur, von der sie ausgehen. Der anfangs farblose Saft der neu entstandenen Zellen wird allmählig grün und körnig; die Zellmembran wird punktirt oder körnig; die Dornen und Fortsätze von Xanthidium, Staurastrum, Zygoxanthium etc. sind anfänglich nur Höcker und verlängern sich allmälig. Der ganze Theilungsprocess geht meist rasch vor sich; einmal im April sah ich Euastrum margaritiferum E um 11 Uhr Vormittags in Theilung; die neuen Hälften waren noch nicht halb so gross als die alten, um 12 Uhr hatten sie fast die Grösse dieser erreicht. Nach Focke p. 47 scheint jede Quertheilung der Euastern in sehr kurzer Zeit, — höchst wahrscheinlich von Sonnenaufgang bis Abends — so weit vollendet zu sein, dass die neuen Hälften mindestens die Form u. Grösse der ältern erreicht haben. Bei E. margaritiferum bemerkte F. eine die Quertheilung begleitende Häutung, p. 42. Die Theilung anderer Desmidieen sah aber doch Focke wieder 8 Tage und darüber dauern. — Die Theilung kann öfters widerholt werden, so dass die alten Hälften einer Zelle mit mehrern Generationen neuer verbunden werden. Bei Sphærozosma, Desmidium, Didymoprium, Hyalotheca bleiben die auf die angegebene Weise sich theilenden Zellen miteinander verbunden und es bildet sich ein immer länger werdender Faden, die 2 ältesten Segmente nehmen natürlich dessen Enden ein. Weil der Theilungsprocess eine Zeitlang fortgeht, so findet man in

---

*) Ueber eine wohl hieher gehörige Substanz, welche 1665 gleich Kammertuch oder Flor einen Wald in Norwegen bedeckte, dem König von Dänemark präsentirt, auch nach Hamburg und Leipzig geschickt wurde, berichtet nach Prätorius (Neue Welt, 1, 245) Pantoppidan in s. Naturgesch. Norwegens, deutsche Uebersetz. II, 81 ff.

solchen Fäden Zellen von verschiedenstem Alter. Endlich hört das sich Theilen (und in den letztern Fällen die Verlängerung des Fadens) auf; die Segmente wachsen auch nicht mehr weiter in die Breite, das Ansehen des Inhalts ändert sich, er enthält viele Amylonkörner, die zur Fortpflanzung dienenden Körper sind ausgebildet und das Ex. geht zu Grunde. Das Gleiche findet auch in jenen Sippen statt, wo die Zellen nach der Theilung sich immer trennen, also in Closterium, Euastrum, Micrasterias etc. Ralfs will die Theilung nicht als Fortpflanzung gelten lassen, sie sei eher die Wachsthumsweise der individuellen Pflanze, alle aus einer Zelle hervorgehenden Zellen gehörten eigentlich zum selben Individuum; vergl. p. 9. Fortpflanzung erfolge wahrscheinlich nur auf zweierlei Art; erstens durch Austreten der körnigen Gehalts aus der Mutterzelle (frons), zweitens durch Bildung von Sporangien in Folge der Kopulation. Die Bewegung der Körnchen erfolge wie in den Conferven und heisse passend Schwärmen. Ihre Entwicklung kennt man noch nicht.

Nachdem die D. sich eine Zeitlang wiederholt getheilt haben, tritt ein Wechsel ein. Zwei Zellen *kopuliren* sich nämlich und vereinen ihren Inhalt in einer Verbindungsstelle, woselbst sich dann *eine* (oder in wenigen Fällen, z. B. bei Closterium lineatum Ralfs 2) in Ansehen ganz verschiedene Fortpflanzungszellen erzeugen, kugelförmig, dickhäutig, bei Staurastrum, Tetmemorus, Closterium, Penium kreuzförmig oder 4eckig, an der Oberfläche glatt oder körnig, höckerig, stachlig. Gewöhnlich befindet sich diese Reproduktionszelle an der Verbindungsröhre, bei Didymoprium Grevillei hingegen an einer der kopulirten Zellen; bei D. Borreri bilden die Konjugirten Fäden eine Art Netz wie bei Mougeotia. Die Einen nennen diese Körper *Sporen*, andere *Sporangien*; sie scheinen längere Zeit unverändert zu beharren und es ist um so schwerer zu entscheiden, welche der obigen Bezeichnungen die richtige sei, als man ihre Entwicklung noch nicht kennt. Es ist indess wahrscheinlicher, dass ihr Inhalt sich zu (*mehrern*) *Keimen* ausbildet, welche durch Zerreissung frei werden und die Form der ursprünglichen Generation annehmen, alo dass sie direkt in die ursprüngliche Form sich umbildeten. Wenigstens haben Ralfs und Focke bei Closterien u. Euastern zahlreiche in gemeinschaftliche hyaline Blasen eingeschlossene Ex. beobachtet, welche vielleicht auf diese Weise ihren Ursprung genommen haben; in so ferne würden jene Körper also eher Sporangien zu nennen sein *). Nach Morren (An. d. sc. nat. Botan. 1836, V, p. 329, pl. X) erwächst die durch Kopulation entstandene Spore von Closterium Lunula zu einem neuen Cl., nachdem sie aus der Hülle ausgetreten, sich zuerst frei und drehend durch das Wasser bewegt hat. Focke behauptet, nie ein Ex. von Euastrum gefunden zu haben, welches aus einem Ei oder einer Spore hätte entstanden sein können; die kleinern Ex. seien ganz ausgebildet, wüchsen aber nie weiter, eine Angabe, welche doch noch der Bestätigung zu bedürfen scheint. Die 4 Hälften bleiben selten bis zur völligen Ausbildung der beiden neuen zusammenhängend; die Randzähne der ältern Hälfte sind scharf eingeschnitten, die der neuern schwächer und abgerundet. Ausbildung und Grösse hängen nach F. von dem *äussern* Einflusse ab, so dass öfters die jüngere Hälfte grösser wird als die ältere; so entstehen meint F., grosse und kleine Ex. ohne Ei- und Sporenbildung. Die Closterien seien den Euastern sehr nahe verwandt; hier wachsen aber kleinere Ex. zu grössern an. An den beiden Hörnern sieht man in eigenen Blasenräumen die bekannten bewegten Körnchen; der grüne Inhalt ist in 2 Hälften getheilt, in der Mitte erstreckt sich der Länge nach eine dunklere Parthie mit Blasen und unzähligen kleinen, dunkeln, bewegten Körnchen. In der Mitte nimmt man oft *einen* deutlichen Zellkern und die Umrisse neu sich bildender Zellen wahr. In Herbstexemplaren ist der Inhalt beider Hälften durch eine besondere Haut begrenzt; in der Mitte liegt *jederseits* ein nucleus; in jeder neuen Zelle erzeugt sich auch wieder ein solcher. Focke und Eckard wollen auch eine eigenthümliche wellenförmige Bewegung des grünen Inhalts wahrgenommen haben, die F. durch schwingende Wimpern entstehen lässt, während, wenn sie überhaupt da ist, sie viel eher durch Bewegung des Zellsafts bewirkt wird, der hier so wenig als sonst in der Pflanzenzelle hiezu der Wimpern bedarf. Das Chlorophyll der Closterien ballt sich bald in Klümpchen und Kugeln, bald mehr in Stränge oder Würste zusammen. Bei Cl. Trabecula sollen sich die beiden Hälften bei der Quertheilung häuten. Bei Cl. Digitus sah F. die äussere Haut sich in eine gallertartige, sehr dünne Blase auflösen, welche in einem Falle 8 junge Individuen enthielt. (Ber. üb. die 23. Versamml. deutsch. Naturf. 1846, S. 191 ff.) Cl. Lunula entsteht, wie Focke in s. Physiol. Studien II. 1, p. 52 sq. glaubt, am Grunde des Wassers, steigt bei Wärme und Sonnenschein allmählig bis an die Oberfläche und verschwindet bei Kälte, trüber Luft und Regen wieder, so dass sie im Spätherbste unter dem grünen Anfluge auf dem Wasser immer seltener vorkommen; kaum der 10te Theil der ursprünglichen kleinen Ex. gelangt zur Ausbildung und ist in grösserer Form noch beim Eintritt des Winters da. Vermuthlich entstehe Cl. Lunula aus den grünen von hyaliner Hülle umgebenen verhältnissmassig grossen Kugeln (Zellen mit Kern), die man in verschiedener Zahl (bis etwa 30) in den alten Ex. sieht, welche durch Auflösung letzterer frei werden, in die Länge wachsen und sich krümmen. Ganz grosse Ex. seien wahrscheinlich mehrere Jahre alt. Ausserdem findet Theilung ganz wie bei Euastrum statt und im Frühling auch noch Konjugation, indem 2 Closterien sich nebeneinander legen, in der Mitte durch eine zapfenartige Verlängerung

---

*) Aehnlich sollen auch bei den Bacillariensippen Schizonema und Micromega Sporangien mit zahlreichen jungen Ex. erzeugt werden.

der äussern Haut verwachsen und den beiderseitigen Inhalt zu einem dunkelgrünen Körper vereinen, welcher zu einem Closterium sich umgestalten soll. Bei der Konjugation erzeugt sich also aus 2 Individuen, die zu Grunde gehen, ein einziges, was, wenn nicht andere Vermehrungsweisen stattfänden, zum Untergang der Species führen müsste. Focke meint, solche aus Konjugation entstandene Individuen vermöchten vielleicht allein nur die genannten grünen Kugeln hervorzubringen. — Die natürliche Voraussetzung, dass die Euastern wachsen wie andere Organismen und je älter, desto grösser sind, ist nach Focke, l. c. 46 trügerisch. Oft sind Exemplare, nur halb so gross als andere, allem Anschein nach doch älter als diese. Diese Verschiedenheit kann vom Fundort und den Umständen bei der Theilung herrühren. Die Euastern leben nach Focke wahrscheinlich mehrere Jahre; Entstehung aus Sporen ist nicht beobachtet. F. fand während 12 Jahren nie *jüngere* Exemplare der verschiedenen Arten; mit einziger Ausnahme des E. margaritiferum, wo solche vorkamen. Er meint p. 51, sie entständen aus bis jetzt unbekannten Eiern oder Sporen, wüchsen bis zu einer gewissen Grösse, vermehrten sich dann durch Quertheilung, überwintern und ändern dann ihre Form, so dass viell. die Zahl der Species auf die Hälfte zu reduciren wäre. Euastrum margaritiferum, Closterium lunula, Digitus, acerosum etc. fand Focke in jeder Grösse; E. Rota, Pecten, Cl. Trabecula, rostratum (?) u. a. nie in jüngeren Zuständen. Von Cl. Trabecula fand er nur 2 Grössen. E. Crux Melitensis gehe vielleicht in E. Rota über. Die Euastern sterben, indem sich das Chlorophyll in braune Klümpchen zusammenzieht und zuletzt die beiden Hälften auseinander fallen. Sich zersetzende Ex. von Zygoxanthium Echinus sah ich zuerst die stachlige Oberhaut verlieren, wesshalb sie ganz unbewaffnet, jedoch noch grün erschienen, bald darauf aber gelblich, grau und braun werden.

Ganz eigenthüml. ist nach Meyen's (Nova Act. Ac. Leop. Carol. XIV, 774) u. A. Braun's (Ueb. d. Verjüng. i. d. Natur, am Schluss) Beobacht. die Fortpflanzung von Pediastrum granulatum K. Hier entwickeln sich im Innern der einzelnen Zellen durch Theilung des Inhalts, 4, 8, 16 oder 32 unbewegliche, ovale, grüne, von gemeinschaftlicher Hülle umgebene Gonidien, die durch Platzen der Zelle frei werden, sich dann einige Zeit lebhaft durcheinander bewegen, hierauf beruhigen und in eine regelmässige Figur wie die Mutterpflanze sie hat, ordnen; die zarte Hülle verschwindet allmälig; die einzelnen Gonidien werden ausgerandet, die Winkel zu Hörnern verlängert. Die Gestalten des Ganzen fallen wegen der wie angegeben, verschiedenen Zahl der Gonidien einer Familie sehr abweichend aus, wesshalb die Autoren verschiedene Species aus ihnen machten.

Es ist schon mehrmal der kleinen beweglichen *Körnchen* gedacht worden, welche in Closterien und Euastern wahrgenommen werden, und z. Th. bis zu $^1/_{5000}$''' herabgehen. Ausser denen, welche sich in Blasenräumen an den Hörnern der Closterien befinden, sieht man gleich grosse und eben so braunroth oder schwarzroth gefärbte, manchmal aber auch kohlschwarze in den verschiedensten Theilen der Zelle sich zwischen Zellwand und Inhalt bewegen; bei den Euastern sieht man oft Massen rothbrauner oder schwarzer Körnchen, manchmal besonders im Mittelfelde beider Zellenhälften gesammelt, lebhaft durcheinander wimmelnd und zwar habe ich sie schon in bedeutend kleinen Ex. wahrgenommen. Man kennt die Bedeutung dieser Körnchen und ihr weiteres Schicksal nicht, weiss auch nicht, ob ihre Bewegung eine bloss molekularische oder vitale sei. Es ist möglich, dass sie wie die ähnlichen Körnchen in den Bacillarieen doch auch zur Vermehrung dienen, also als sporulæ zu betrachten sind. — Ralfs bemerkt, dass man in allen Desmidieen, besonders in Closterium und Micrasterias zeitenweise 1 — 4 kleine, kompakte, samenähnliche, schwärzliche Körper finde von unbestimmter Lage, wie es scheint aus dem Inhalt gebildet, der in ihrer Nähe fehlt; er hält sie für krankhafte oder parasitische Gebilde. — *Saftcirkulation* scheint bei Closterium Lunula *bloss* zwischen der Zellwand und dem Inhalt vor sich zu gehen und ist ziemlich unregelmässig; einmal strömt die Flüssigkeit gegen die Enden, dann wieder in entgegengesetzter Richtung. Die Ströme bestehen aus homogener klarer, etwas dicklicher Flüssigkeit, aber von Zeit zu Zeit lösen sich kleine Kügelchen vom Inhalt ab und treiben kurze Zeit in einem Strom, worauf sie wieder zur Ruhe gelangen oder in einen andern Strom übergehen. Bei Penium curtum findet Strömung immer von der Mitte gegen die Enden statt u. die rückkehrenden Ströme scheinen durch die Axe des Inhalts zu gehen. Labarzewsky hat schon 1840 (Linnaea, p. 278) dieses Phänomen beschrieben, und seine Beobachtungen wurden neuerlich von Dalrymphe und Bowerbank bestättigt. — Die Desmidieen zeigen öfters eine langsame *Ortsbewegung*; Focke nahm sie wiederholt bei Euastrum margaritiferum wahr, jedoch nicht bei in der Theilung begriffenen Ex. Penium curtum Bréb. zeigt nach A. Braun (Verj. in d. Natur, p. 217) die den Desmidieen eigenthümliche Bewegung regelmässiger und lebhafter, als die übrigen Glieder der Familie, eine Bewegung, die von der der Bacillarieen sehr verschieden ist. Es sei wunderbar zu sehen, wie sich in einer Wasserschüssel bald alle Individuen mit ihrer Längenaxe gegen das Licht richten und sich dadurch innert der Gallertmasse in schöne Streifen ordnen und zwar kehrt sich die jungere Hälfte der Zelle dem Lichte zu.

Weil unangewachsen und klein, finden sich die Desmidieen selten in fliessendem Wasser; sie lieben offene Plätze, kommen daher selten in Wäldern und beschatteten Gründen vor; zugleich verlangen sie klare, nicht trübe Wasser. Nach de Brébisson producirt der für die Bacillarieen so günstige Kalkboden in Frankreich wenig Desmidiaceen. Den Umstand, dass D. oft in abgesonderten Lokalitäten erscheinen, z. B. in Tonnen, die bloss Regenwasser erhalten, will

R. aus den überall in der Luft verbreiteten Sporen erklären oder was ihm noch wahrscheinlicher dünkt, sie durch Wasserinsekten dahin bringen lassen. Die Desmidieen dienen nach Williamson besonders den Flussmuscheln zur Nahrung. — Ueber die *geologischen Verhältnisse* der D. ist fast nichts bekannt. Bailey entdeckte mehrere Closterien und Euastern in Kalkmerkeln von New-Hampshire und New-York unter Knochen von Mastodon giganteus; Deane und Mantell fanden Sporangien von D. im Grey-chalk von Folkestone. Was Ehrenberg und And. als fossile Xanthidien der Feuersteine beschreiben, sind stachlige Sporangien von Desmidieen; ein wahres Xanthidium hat immer eine getheilte Zelle, während jene fossilen Körper eine kuglige und ungetheilte haben.*)

---

*) Zu dem über das Sammeln und Präpariren S. 7 Gesagtem vergl. noch Ralfs the brit. Desm. Vorrede p. 19 und Introduktion p. 38 ff. Als beste Flüssigkeit zum Konserviren mikroskopischer Algen giebt Thwaites an: 16 Th. destill. Wasser, 1 Th. rectifiz. Weingeist mit einigen Tropfen Creosot gesättigt. Unter diese Flüssigkeit sei ein kleines Quantum präparirten Kalks zu rühren, dann dieselbe zu filtriren. Hierauf soll sie zu gleichen Theilen mit Campherwasser gemischt und vor dem Gebrauch durch feine Leinwand geseiht werden. Ralfs findet am besten 1 Gran Seesalz und 1 Gran Alaun in 1 Unze destill. Wassers aufgelöst; Topping wendet eine Komposition aus 1 Unze rectif. Weingeist und 5 Unzen destill. Wassers an; für Algen von zarten Farben 1 Unze essigsaurer Alaunlösung auf 4 Unzen destill. Wassers. Manche schliessen Algen mit solchen Flüssigkeiten direkt zwischen Glasstreifen ein und verkitten dann dieselben; Thwaites bereitet auf dem untern Glasstreifen einen besondern Raum, eine Zelle aus japanischem Goldgrund (Japanner's gold-size) und Bleiglätte oder für die ein wenig grössern aus Seeleim (marine-glue), bringt in die hiemit gebildete Umwallung die eben beschriebene Flüssigkeit mit der Alge, bedeckt sie mit einem 2ten Glasstreifen und verkittet das Ganze mit schwarzem Siegellack. Man muss sich hüten, Luftblasen mit einzuschliessen.



VERZEICHNISS

einiger von mir in der Schweiz beobachteter ***MICROPHYTA.***

I. DIATOMEÆ seu BACILLARIEÆ.

A. DIATOMEÆ STRIATÆ. a) Astomaticæ.

Fam. EUNOTIEÆ K.

EPITHEMIA K.

Westermanni K. Die kieselschal. Bacillar. t. 5, f. XII, 1 — 4, t. 30, f. IV, E. p. 190, t. 14, f. VI. Bern, im Bach bei Reichenbach, auf dem Plateau des Belpberges, AD., 4 — 8. Lugano, 8.

Zebra K. t. 5, f. XII, 6 a, b, c, t. 30, f. V. E. p. 191, t, 14, f. VII und t. 21, f. XIX. BM., an Zygnema, 5, AD., 10, S., unter Potamogeton, 12; Guttannen, Grimsel (bis 1/25''' l.), Sidelhorn, in 8000' Höhe unter Moos, 8, Gerzensee, Solothurn, 7, Grimsel, Simplon, ZS., Lugano, St Gallen, 8.

Turgida K. t. 5, f. XIV. E. t. 14, f. V. S., 6, 12, bis 1/12''' l., Lugano, 8.

Alpestris K. t. 5, f. XVI, 1, 2, t. 7, f. VII. MS., an Potamogeton densus, 9; Simplon, Sanetsch, 8.

Gibba K. t. 4, f. XXII. E. p. 184, t. 13, f. XIX. Wohl durch die ganze Schweiz unter Conferven, verrotteten Pflanzen etc. Bern, 5 — 12, TS., GS., ZS., Simplon, Grimsel, 8, Solothurn, 7, Lugano, 8. Ganz junge Ex. sind fast parallel und zeigen den Buckel fast nicht. Sonst sind Dimensionen nnd Verhältnisse bei dieser Species ziemlich wechselnd.

Granulata? K. t. 5, f. XX. GS., 6. Meine Ex. der Abb. von K. sehr ähnlich, nur etwas kleiner.

Vertagus K. p. 36, t. 30, f. 2. S., unter Myriophyllum und Potamogeton natans selten. Walperswyl unter Hottonia palustris, 6. Lugano 8.

EUNOTIA E. e parte.

Amphioxys K. t. 30, f. 2, t. 29, f. 44. E. Americ. p. 125, t. I, 1, 26. Bach des Gümligermooses, 10, sehr selten, Sturzbäche am Faulhorn, von Guttannen bis zur Grimsel, 8, im Rasen des Stockhorngipfels, lebend, 6.

Alpina K. t. 3, f. X. Himantidium Halcyonellæ Perty über Wimperbeweg., Bern 1848, p. 37. Um Bern in Sümpfen, Gräben nicht selten, 4 — 12; Bättenalp am Faulhorn, Sanetsch, Grimsel, Lugano, 8.

Triodon? E. p. 192, t. 21, f. 24. K. t. 5, f. 25. Bis jetzt war diese Form nur fossil bekannt; ich fand im Bach des Torfmoores von G. 10 eine mit E's. Abb. und Beschr. *ganz* übereinstimmende Eunotia; nur waren meine Ex. 1/52''' l., statt 1/48''', wie E. angibt. Es hingen immer mehrere aneinander.

HIMANTIDIUM E

*Triodon**. t. XVII, f. 5. Bern. Mitth. 1849, p. 29. Hauptseite unten gesehen parallelepipedisch, concav, Nebenseite unten mit concavem, oben mit erhöhtem dreiwelligem Rand und breit abgerundeten Enden. L. 1/56 — 1/32'''. Gleicht sehr der Eunotia Triodon, aber es sind unter keinen Umständen Streifen wahrzunehmen. Meist krystallhell, seltener mit etwas grünem oder braunem Inhalt. In Torfpfützen beim Grimselhospiz, im Todtensee u. seinen Bächen, 8.

Gracile? E. Americ. p. 129, t. II, 1, 9, III, 1, 41, K. p. 40, t. 29, f. 40. Bis jetzt nur aus Amerika und Frankreich bekannt; ich fand in Wassergruben an der Grimsel, 8, sehr übereinstimmende Ex.

Pectinale K. p. 39, t. 16, f. 41. Fragilaria grandis E. p. 203, t. 15, f. XI, 1. GM., 10.

Arcus E. Monatsber. 1840, p. 17. K. p. 39, t. 5, f. 22—23, t. 15, f. 3, t. 29, f. 43. Bern, unter Potamogeton natans etc. 5—12; Simplon, Faulhorn, Rosenlaui, Grimsel, St. Gotthard, (am Fibia bis gegen 9000') ZS., Lugano, 8. Auf der Grimsel Ex. z. Th. 2—3 mal breiter als die von K. abgebildeten.

Fam. MERIDIEÆ K.

MERIDION Leibl. Agardh.

Circulare Ag. vernale Leibl. K. p. 41, t. 7, f. XVI, 1—11. Bern, in Quellen, Sümpfen, 5—12. Simplon, Sanetsch, Sturzbäche am Faulhorn, Grimsel, Sidelhorn (bis 8000'), Badwasser von Weissenburg, 8. Ich fand um Bern Ex. welche vollkommene Scheiben bildeten, deren Individuen sämmtlich in einer Ebene lagen; andere die eine Spirale von 1½—2½ Windung, noch andere die einen vollkommenen Becher bildeten, indem die sich theilenden Zellen sich in geneigter Ebene aneinanderfügen. Weil der Theilungsprozess aber immer fortgeht, so finden die nach dem Schluss des Bechers enstehenden Individuen keinen Platz in dessen Circumferenz mehr, er zerreisst an einer Stelle, die Enden des Bandes welches ihn darstellte, schieben sich übereinander und so tritt wieder Spiralform ein.

Fam. FRAGILARIEÆ K.

DENTICULA K.

Tenuis K. p. 43, t. 17, f. 8. GM., 9, MS., unter Conferven, im Schaum, 9, St. Gotthard, Sanetsch, 8.

Frigida K. p. 43, t. 17, f. 7. Bern, 10, 11, Rosenlaui, Sanetsch, Aarau, ZS., 8.

Elegans K. p. 43, t. 17, f. 5. AD., an faulenden Blättern, 4—12.

Obtusa? K. p. 40, t. 17, f. 14. AD., 9, BG., 2. Die Randstrichelchen waren weniger zahlreich, geknöpft.

Constricta K. p. 43, t. 3, f. 62. E. p. 188. t. 21, f. 17. Navic.? constricta. Um Bern nicht sehr selten, sehr ansehnlich und schön, bis 1/18''' l., 5—12. Inhalt grün und gelb, bisweilen in 5—6 dunkle Binden geordnet. Oberalp, 8; NS., 9.

Undulata K. p. 43, t. 3, f. 60. E. p. 187, t. 21, f. 16. Navic.? undulata. — BS., bei Erlach unter Polygonum amphibium, 9.

ODONTIDIUM K.

Mesodon K. p. 44, t. 17, f. 1. Fragilar. mesodon E. Meteorp. t. 2, f. 9. Guttannen, Grimsel (meist die Form quadratum K.), Todtensee, Sidelhorn bis 8000', Faulhorn, St. Gotthard, Simplon (z. Th. mit ungemein breiten Gliedern), Oberalp (sehr häufig in einer Quelle mit Diatoma vulgare, Synedra ulna und einigen andern Bacillarieen einen braunen Ueberzug bildend), 8.

Turgidulum K. p. 54, t. 17, f. 2. Handeck, unter Moos an Felsentraufen, 8. Bern, in einem Tümpel gegen Bolligen, 9. Inhalt braungelb.

Glaciale K. p. 44, t. 17, f. 3. St. Gotthard, Südabhang, ZS., 8.

FRAGILARIA Lyngb.

Capucina Desmaz. K. p. 45, t. 16, f. 3. E. Fr. rhabdosoma, multipuncta, bipunctata, angusta, scalaris, diopthalma, fissa, t. 15, f. 12, 14—18. Durch die ganze Schweiz in Sümpfen, Seen, unter Moos an Felsen, bis über 7000', auch zuweilen im rothen Schnee. Sehr verschiedene Var.; ich fand Bänder bis 2½''' l.

Corrugata K. p. 45, t. 16, f. 5. AD., 10.

DIATOMA Dec.

* Ohne Streifen.

Pectinale K. p. 47, t. 17, f. 11. Bacillaria seriata et flocculosa E. t. 15, f. 8, 9. OM., zwischen Charen, 12; auf Steinen zwischen Conferven im Bett der Aar, sehr häufig, 4; Guttannen, Grimsel, 8.

** Gestreift.

Vulgare K. p. 47, t. 17, f. XV, 1—4. Bacill. vulgaris E. p. 197, t. 15, f. 2. BS., MS., 9, Bz., ZS., 8; Aarau unter Conferven, Lugano, 8; Südabhang des St. Gotthard, Sanetsch, Simplon (hier in ungeheurer Menge, lange Bänder bis 1/22''' br. bildend), Badwasser von Weissenburg, 8.

Tenue Ag. K. p. 48., t. 17, f. 9, 10. Bacill. pectinalis E. p. 198, t. 15, f. 4. Bern, an Blättern in einer Schwefelquelle, BS, NS, im Schaum, 9; St. Gotthard, Südabhang, Todtensee, 8.

Mesoleptum K. p. 48, t. 17, f. XVI, 1—3. Bern, im Schaum der Aare bei Selhofen, 10.

Ehrenbergii K. p. 48, t. 17, f. XVII, 1 — 3. Simplon, Südseite, häufig, 8.

SIGMATELLA K,

Nitzchii K. Syst. Algar. p. 18. Bacill. p. 67, t. 4, f. 36, 37 (1 — 3), Navic. sigmoidea E. p. 182, t. 13, f. 15. Bern, nicht selten in Sumpfwässern, 4 — 12. NS, 9, Lugano 8.

Eam. MELOSIREÆ K.

CYCLOTELLA K.

Operculata K. p. 50, t. I, f. 1. Pyxidicula operc. E. p. 165, t. 10, f. 1. MB, 9, Sturzbäche am Faulhorn, bis 4000′, ZS, 8. (München; in Gräben bei Thalkirchen.)

Meneghiniana K. p. 50, t. 30, f. 68. Rosenlawi, 8.

MELOSIRA Ag.

Varians Ag. K. p. 33, t. 2, f. X, 1—6. Gaillonella var. E. e parte, t. 10, f. 4. Bern, unter Moosen, Conferven, Blättern, 4—10. In der Worblen bei Stettlen überzieht sie mit Synedra Ulna u. andern Synedern, Fragilar. capucina, einigen Gomphonemen, Cocconeis die Wasserranunkeln braun; 10. Wallis, Lugano 8, Rasen vom Gipfel des Stockhorns, 6.

Distans K. p. 53, t. 2, f. XII, 1 — 6. Ober Kandersteg unter feuchtem Moos an Felsen, im Todtensee 8.

Orichalcea K. p. 54, t. 2, f. XIV, 1 — 3. Gaillonella aurichalcea E. p. 168, t. 10, f. 6 und G. coarctata E. Bern, an Polygonum, Myriophyllum; an letzterm sah ich sie zahlreiche, parallel aneinander liegende Fäden bilden. 7—12.

Italica K. β crenulata K. p. 54, t. 2, f. 8. Bern, in Gräben, Tümpeln, selten. Von GM. bis 1/8‴ l. Fäden; sie rückten langsam hin und her, wälzten sich. In Bächen bei Rosenlawi mit Var. Binderana K. p. 54, t. 2, f. 1.

Arenaria Moore, K. p. 55, t. 21, f. 27. Gaillon. varians E. p. 167, t. 21, f. 2. Im Sulgenbach unter Moosen, 10, Simplon 8.

Grandis * t. XVII, f. 4, A, B. Fäden bis 1/15‴ dick; Glieder cylindrisch, äusserst kurz. BG, 10, in der Urtenen 1. Selten. — Noch bedeutend grösser als M. arenaria, Glieder weniger fest verbunden. Die besondere glatte ringförmige Theilungslinie der Glieder konnte ich nicht wahrnehmen. Inhalt braunschwarz, selbst pechschwarz; die Wellenlinien (vergl. Fig. 4, B) rühren wohl von dessen Anordnung her. Auf der einen Seite der Scheibe sieht man 4 Querstreifen, welche auf der andern fehlen, in der Peripherie gegen 80 Strichelchen.

Fam. SURIRELLEÆ K.

SURIRELLA Turp.

* Schalen gedreht.

Alpina * t. XVII, f. 1. Mitth. der Bern. naturf. Gesellsch. von 1849, S. 27. Schale spiralig gedreht, von der Hauptseite guitarrenförmig, von der Nebenseite breit, lancettlich, an den Enden abgestutzt; Strichelchen sehr deutlich, etwa 9 auf 1/100‴. Unter feuchtem Moos an Felsen von Guttanen bis zur Grimsel; Rosenlawi in Bächen, Sanetsch, bei Trons in Graubündten mit der schönen Alge Arthrosiphon Grevillei Ktzg. 8. Immer in einer Höhe von 4000 — 6000′. Noch am ehesten der S. Campylodiscus E. aus Mexico und Italien vergleichbar, schon abweichender von der deutschen S. spiralis K. Eine der wenigen gewundenen Surirellen. Schale krystallhell mit wenig schön braungelbem Inhalt erfüllt. L. 1/15 — 1/12‴.

** Schalen gerade.

Solea de Brébisson. K. p. 60, t. 3, f. 61. Navicula Librile E. p. 185, t. 13, f. 22. Bern, unter Potamogeton, Conferven etc. oft häufig, 4 — 11; bis 1/8‴ l. Bz, BS, NS, ZS, Sanetsch 8. — Vierseitig prismatisch, auf dem Querschnitt rautenförmig.

Regula E. Americ. p. 136, t. III, v. 1. K. Spec. Algar. p. 35. Bacill. p. 60, t. 28, f. 30. BM, OM an Wasserranunk. 10. Bis 1/10‴ l., Nebenseite zerstreut und gröber oder feiner punktirt. BS, 9, GS, 6.

Kützingii * t. XVII, f. 2, a ein Ex. von der Hauptseite, b ein etwas kleineres von der Nebenseite. Länglich, Hauptseite schmal, parallel, an den Enden abgerundet, Nebenseite breit elliptisch. Lg. bis $^1/_{12}$'''. Um Bern mit vorigen nicht sehr selten. Wenn S. Regula von Solea getrennt werden soll, so ist auch diese Form als besondere Species zu betrachten. Die Hauptseite ist noch schmäler, als bei beiden vorigen; die Nebenseite breit elliptisch, in der Mitte am breitesten, während S. Solea hier eingeschnürt, S. Regula parallel, und gegen die Enden eckig zugespitzt ist. — Bei einem Ex. von $^1/_{12}$''' zählte ich 34 Strichelchen; bei einem kleinern Ex. von nur $^1/_{20}$''' 36. Ich sah einigemal 2 Ex. der *Länge* nach aneinander hängen. Die «schlangenförmig gebogenen Längsleisten», welche K. (Phycol. german. p. 71) bei seiner Solea als Charakter angiebt, und die auch bei S. Kutzingii vorkommen, sind nur die in gewundene Binden geordnete gonimische Substanz.

Biseriata de Bréb. K. p. 61, t. 7, f. 10, t. 28, f. 29. Navic. bifrons E. p. 186, t. 14, f. 2. In Sümpfen, kleinen Bächen um Bern nicht selten, 6 — 10. Guttannen, Grimsel, Todtensee, 8. Bei einem Ex. nahm ich Wimpern wahr, ohne Zweifel nur ausgefaserte Gelinsubstanz. (Haupt- und Nebenseiten an beiden Enden gleichbreit.)

Angusta K. p. 61, t. 30, f. 52. Selten. Unter Conferven in e. Feuerteich bei Worb, 7. Moos am Faulhorn, in einer Quelle am Fibia, 8500' hoch.

Minuta Bréb. ovata K. p. 62, t. 7, f. 1 — 4. GM, Sulgenbach, ziemlich selten, 5 — 10. Simplon, Sanetsch, 8.

Splendida K. p. 62, t. 7, f. 9 a—c. Navic. spl. E. p. 186, t. 14, f. 1. Um Bern in Sümpfen, 7 — 11. Es kommen krystallklare Ex. ohne allen Inhalt bis $^1/_8$''' l. vor. (Haupt- und Nebenseiten an einem Ende breiter.)

Striatula Turp. K. p. 62, t. 7, f. 6 a—d. Navic. str. E. p. 187, t. 22, f. 25. BG, GM, 7 — 10.

SYNEDRA E.

* Scaphularia.

Frustulum K. p. 63, t. 30, f. 77. BG. 9.

Pusilla K. p, 63, t. 3, f. 29. S, sehr häufig, 11; Bern, in Abzugsgräben, 5.

Palea K. p. 63, t. 4, f. 2, t. 3, f. 27. Guttanen, Grimsel, St Gotthard, Lugano, ZS, 8.

Acicularis K. p. 64, t. 4, f. 3. GM, S. 5.

** Echinaria.

Parvula K. p. 64, t. 14, f. 1, a, b. t. 30, f. 32. OS, 7, AD, 4, 9 in ungeheurer Menge; ZS, Bd bei Rorschach, St. Gotthard, Sanetsch 8.

Dissipata K. p. 64, t. 14, f. 3, t. 30, f. 53. S. fasciculata E. p. 212, t. 17, f. 3. UD, 12. (Unter dem Eise.)

Famelica K. p. 64, t. 14, f. VIII, 1. OM, 10; bis $^1/_{40}$''' l. Aarau, Urserenthal, unter Conferven, 8.

Fusidium K. p. 64, t. 30, f. 33. BG, 9, in mikroskop. Schleimmassen an Seerosenblättern, AD, zwischen Charen in ungeheurer Menge, 10 — 12; Simplon 8.

Amphicephala K. p. 64, t. 3, f. 12. GM, BM, 9. Sanetsch 8.

Tenuissima K. p. 64, t. 14, f. 6. AD, OM, 12. Solothurn, im Festungsgraben 7.

Tenuis K. p. 65, t. 14, f. 12. RW, BM, 9, Aarau unter Conferven, Bd bei Rorschach, 8. Weissenstein 7, Lausanne 5, ZS, 8.

Acula K. p. 65, t. 14, f. 20. GM, 9. K. fand diese Species in Dalmatien, aber die hiesigen Ex. stimmen mit s. Abb. u. Beschr. ganz überein, nur sind sie etwas kleiner.

Lunaris E. p. 212, t. 17, f. 4. K. Spec. Alg. p. 43. Bern, in Sümpfen 4 — 12. St. Gotthard, Lugano 8. — Die in Büscheln wachs. Individuen gehen oft genau von einem Ursprungspunkte aus. Wird um Bern bis $^1/_{27}$''' l.

*** Ulnaria.

Notata K. p. 65, t. 3, f. 33. AD, 4 — 12. Häufig unter faulen Blättern von Potamog. densus; der grüngelbliche Inhalt oft in Reihen kleiner Punkte geordnet. In Mistpfützen mit Englena viridis, 5, St. Gotthard 8.

Vaucheriæ K. p. 65, t. 14, f. IV 1, 2a, 3. Zwischen Conferven in einem Abzugsgraben 7.

Oxyrhynchus K. p. 66, t. 14, f. VIII, 2, IX — XI. EM, OM, 9.

Ulna E. p. 211, t. 17, f. 1, K. p. 66, t. 30, f. 28. Durch die ganze Schweiz in Seen, Gräben, Sümpfen, unter Conferven, Potamogeton etc. 5 — 12. Geht hoch in die Alpen, am Fibia bis 9000'. E. fand sie bei Wismar im brakischen Wasser oft büschelweise an Meeralgen und selbst an den Stielen des lebenden Carchesium polypinum.

Aequalis K. p. 66, t. 14, f. 14. BM, BS unter Potamog. amphib. 9. Sturzbäche am Faulhorn 8.

Multifasciata K. p. 60, t. 3, f. 47, MS, 9, Grimsel 8. OM, 6. Inhalt in Binden geordnet oder nicht.

Thermalis K. p. 60, t. 3, f. 56. (Surirella.) AD, 10, häufig; bis jetzt bloss bei Carlsbad und Aachen gefunden.

Splendens K. p. 66, t. 14, f. 16. Eine wohl hieher gehörige Synedra in den Grimselseen, 8.

Biceps K. var. recta, p. 66, t. 30, f. 29. BG, an Seerosenblättern, 9. Bis $^{1}/_{4}$''' l. Selten.

Capitata E. p. 211, t. 21, f. 28. K. p. 66, t. 14, f. XIX, 1 — 7. Bern, in Sümpfen nicht selten, 6 — 12; Solothurn 7, Oberstockensee 6.

**** Tabularia.

Mucicola K. p. 68, t. 14, f. 5. Nach einer Notiz bei Bern (ohne nähere Angabe der Lokalität.)

***** Grallatoria.

Saxonica? K. p. 68, t. 15, f. 14. Eine identische oder doch sehr ähnliche Form in BM, S, RW, 10. Von K. nur im Salzwasser gefunden.

Ehrenbergii K. p. 69, t. 11, f. 6. GM, an Confervenfäden, am Rande der Wasserlinsen häufig, 7 — 10.

b) Stomaticæ.

Fam. COCCONEIDÆ K.

COCCONEIS E.

Pediculus K. p. 71, t. 5, f. IX, 1. E. p 194, t. 21, f. 11 e parte. Uns. t. XVII, f. 3. Bern, zwischen Fontinalis, unter Potamogeton 4 — 12. Solothurn, ZS, Simplon 8. — Ich sah sie auch sich bewegen. Uns. Fig. stellt eine C. pediculus von unten, und im Durchschnitt 800 m. v. dar. Man sieht die grosse Längsspalte, die aus feinen Punkten bestehenden Längslinien; die dunklere Stelle war kaffeebrauner Inhalt. Wird hier bis $^{1}/_{32}$''' gr. — Nach E. auf andern Bacillarien, z. B. Navic. librile und sigmoidea.

Pumila K. p. 71, t. 5, f. IX, 2. MS, 9, an Conferven. In der Wasserrinne der grossen Felsenspalte am Südabhang der Gemmi, 8, mit in Haufen liegenden Scheibchen unbekannter Natur, die körnigen Inhalt einschliessen in einer den Fels braun färbenden, Oscillarienähnlichen Alge.

Placentula E. p. 194, K. 73, t, 28, f. 13. Bern, in Sümpfen, manchmal auf der Schale von Planorbis umbilicatus, an verwes. Algen, ungeheuer häufig an Fontinalis antipyretica in der Aar, mit Diatoma tenue, Gomphonema olivaceum etc. daselbst graulich-gelbliche schleimige Klümpchen bildend. In der Worblen bei Stettlen wird Cladophora fracta von Millionen Individuen dieser C., der Bacillaria vulgaris und Synedra ulna braun überzogen. 4 — 12. BS, MS, 9, Aarau 8.

Fam. ACHNANTHEÆ.

ACHNANTHIDIUM K.

Flexellum de Brébiss. K. Spec. Alg. p. 54, Bacillar. p. 80, t. 4, f 14. Bern, hie und da zwischen Sphagnum, Conferven, Charen, 4—12. Ursernthal, Simplon bis 5000′ zwischen Moos in Bächen.

ACHNANTHES Bory.

* Ohne Querstreifen am Schalenrand.

Minutissima K. p. 75, t. 13, f. II, c. t. 14, IV, 2 b, t. 21, f. 2. E. p. 228, t. 20, f. 5. Bern; an verrott. Pflanzenfasern, an Conferven, an den Röhren des Encyonema paradoxum oft in erstaunl. Menge, 5—10. Solothurn, 7. — Ich finde sie bis $^{1}/_{120}$''' gr.

Exilis K. p. 76, t. 21, f. 4. E. p. 228, t. 20, f. 4. OM, OS, AD, 10 — 12.

** Mit Querstreifen.

Intermedia K. p. 76, t. 20, f. 6. OS, BG 9. Guttannen, Grimsel 8.

Fam. CYMBELLEÆ K.

CYMBELLA Agardh.

Ehrenbergii K. p. 79, t. 6, f. 11. Navicula inæqualis E. p. 184, t. 13, f. 18. Bern, unter Potamog. natans, an Halcyonella fluviatilis var. Nymphææ, zwischen Conferven 7 — 12. Lugano 8. Die Streifen zeigt schon Plössl's Combination b, 96 m. V.

Gastroides K. p. 79, t. 6, f. IV b. Bern, unter Wasserpflanzen, vermoderndem Schilf 9—12. Lugano, Oberalp, Simplon, 8.

Maculata K. p. 79, t. 6, f II a, b, t. 29, f. 32. In den Grimselseen, 8.

Helvetica K. p. 79, t. 6, f. 13. S, unter Potamog. natans, 12; Bättenalp, Rosenlawi, Grimselseen, Simplon, Lugano 8. Ich sah sie bis $^1/_{14}$''' l.; K. giebt höchstens $^1/_{20}$''' an.

Gracilis K. p. 79, t. 6, f. 9. AD, 4, 9; sehr häufig. Stark gekrümmt oder fast gerade. St. Gotthard, Sanetsch, 8.

Affinis K. p. 80, t. 6, f. 15. Simplon 8.

Ventricosa K. p. 80, t. 6, f. 16. Simplon, Sanetsch 8. Eine wahrsch. hieher gehör. Form auch in OS, 9.

Pediculus K. p. 80, t. 5, f. 8, t. 6, f. 7. Cocconeis Pedic. E. p. 194, t. 21, f. 11 e parte. Bern, 7, 10; an Pflanzen oder frei schwimmend. Im Urserenthal, zwischen Conferven 8.

COCCONEMA E.

Cistula E. p. 224, t. 19, f. 7. K. p. 80, t. 6, f. 1. Wohl durch die ganze Schweiz in Sümpfen, Gräben, Seen, 5—12. Geht bis 6000' hoch.

Gibbum E. p. 225, t. 19, f. 9. K. p. 80, t. 6, f. 6. Wie voriges sehr verbreitet, im Ganzen doch etwas seltener.

Cymbiforme E. p. 225, t. 19, f. 8. K. p. 81, t. 6, f. 12. Mit vorigen; am Sidelhorn unter Moosen bis über 9000'; im rothen Schnee. BS, ZS, 8. (Die letzten beiden Species auch bei Lugano).

Lanceolatum E. p. 224, t. 19, f 6. K. p. 81, t. 6, f. 3. MS, BS, NS, 9. Solothurn, Weissenstein, 7.

ENCYONEMA K.

Paradoxum K. p. 82, t. 22, f. 1. Gloeonema paradoxum E. p. 237. ZS, 8, OM, 4, 12, zwischen Charen und Wasserranunkeln. Unter dem Eise genommene Ex. waren ganz frisch. Fäden glashell; ich sah immer nur *eine* Reihe von Frusteln in ihnen, auch leere, dünnere Fäden. Frei lieg. Frusteln haben manchmal schwache Bewegung. E. sah neben den gewöhnlichen noch eigenthümliche zartere Frusteln.

Fam. **GOMPHONEMEÆ** K.

SPHENELLA K.

Glacialis K. p. 83, t. 3, f. 16. Grimsel, in Torfpfützen an Felsentraufen; Sidelhorn, Faulhorn, unter nassem Moos bis 8000'; Rosenlawi, St. Gotthard, Simplon, Sanetsch 8. Ich fand Ex. bis $^1/_{36}$''' gr.

Vulgaris K. p. 83, t. 7, f. 12. Simplon, ziemlich häufig, Sanetsch, 8.

Sphenella? *appendiculata* * tab. XVII, f. 14. Am stumpfen Ende mit besonderem Ansatz; deutlich gestreift. L. $^1/_{28}$''' gr. Lago di Muzzano bei Lugano 8. Selten. Hauptseiten keilförmig; Nebenseiten mehr kegelförmig; der Fortsatz präsentirt sich bei ersteren breit, bei letztern als schmales Knöpfchen. Unbewegt. Sogenannte Oeffnungen waren nicht wahrzunehmen.

GOMPHONEMA Ag.

Angustum Leibl. K. p. 84, t. 7, f. 14. EM, 9. In einer Quelle beim RW 9, in unzählb. Menge mit Meridion circulare und Synedra tenuis e. braunen Schleimüberzug auf Steinen bildend.

Olivaceum K. p. 85, t. 7, f. 13, 15. S. 10 unter Potamog. u. Myriophyllum nicht selten. Lugano 8.

Curvatum K. p. 85, t. 8, f. 1—3. E. p. 217, t. 18, f. 5., EM, 9.

Subramosum Ag. K. p. 85, t. 8, f. 15. G. discolor E. p. 218, t. 8, f. 8 et clavatum ibid. t. 8, f. 6. RW, 4, 10. St. Gotthard 8.

Dichotomum K. p. 85, t. 8, f. 14. G. gracile E. p. 217, t. 18, f. 3. Bern, Aarau, ZS, BS, GS, Appenzell, Lugano, 5—10. Ich sah Ex., wo der gallertartige Stiel, da wo er an den Frusteln ansass, sich ausfranzte, und so eine Art Kelch darstellte.

Capitatum E. p. 217, t. 18, f. 2, K. p. 86, t. 16, f. 2, t. 21, f. 13. GM, 9; St. 12, ZS, St. Gotthard, Südabhang, Lugano, Simplon 8, GS, 5.

Constrictum K. p. 86, t. 13, f. I, 1, 2, 3, IV. G. constrictum, truncatum, paradoxum E. Bern, 2—12, bis $^1/_{15}$''' l., oft in ausserordentlicher Menge an Conferventäden. Einmal sah ich in Theilung begriffene stiellose Ex. herumschwimmen. Aarau, Appenzell, ZS, BS, Lugano, 8.

Acuminatum E. p. 217, t. 18, f. 4. K. p. 86, t. 13, f. I, 7. Bern, 3 — 11. MS., 9. Sturzbäche am Faulhorn bis 4000′, Monte Bigorrio, 8.

Coronatum E. Berl. Monatsb. 1840, p. 17. K. p. 87, t. 21, f. 12. MG., 4 (sehr häufig). MB., 11, MS , 9. Diese Species war bis jetzt nur aus Nordamerika lebend bekannt; in Europa fand man sie nur fossil im Bergmehl von Santa Fiora.

*Appendiculatum**. t. XVII, f. 12. Frusteln schlank, scharf querstreifig; Hauptseite in der Mitte und am Ende verdickt, an letzterm mit einem abgestutzten Ansatz. L. der Frusteln $^1/_{20}$‴. MB., 12, sehr selten. — Eine ausgezeichnete Species; Stiel gallertartig, Frusteln mit braunen unbeweglichen Körnchen erfüllt.

Fam. NAVICULEÆ K.

(Im Süsswasser finden sich nur freie Formen; die Schizonemeæ sind Meerbewohner.)

NAVICULA Bory.

* Lancettförmige.

Gracilis E. p. 176, t. 13, f. 2. K. p. 91, t. 3, f. 48; t. 30, f. 57. Wohl durch die ganze Schweiz diesseits und jenseits des St. Gotthard; auf den Alpen bis über 7000′ (auch im rothen Schnee), 7 — 12.

Viridula Bréb. K. p. 91, t. 30, f. 47; t. 4, f. 10, 15. Weiher im Rabbenthal, 5. AD., 10; Simplon, 8.

Radiosa K. p. 91, t. 4, f. 23. MB ,BM., AD., 9, 10. Nicht gemein.

Vulpina K. p. 92, t. 3, f. 43. Eine etwas zweifelhafte Species; wahrscheinlich hieher gehörende Ex. im NS. bei Cudrefin, 9. BM., 11.

Latiuscula K. p. 93, t. 5, f. 40. RW., OM., AD., 9 — 12. In letzterer Lokalität sehr häufig, bis $^1/_{12}$‴ gr. Torfpfützen beim Grimselhospiz, Lugano, Oberwallis, 8. Ich habe an den Schweizer Ex. nie Querstrichelchen gesehen, weder frisch noch angetrocknet, auch mit Kombination f. nicht, und kann sie doch von K's. N. latiuscula nicht für verschieden halten. Die Nebenseite zeigt manchmal Längslinien.

Appendiculata K. p. 93, t. 3, f. 28; t. 4, f. 1, 2; t. 5, f. 5. AD., 4. Sehr selten.

Cuspidata K. p. 94, t. 3, f. 24, 27. N. fulva E. p. 177, t. 13, f. 6. Bern, 7 — 12; Leukerbad in den Thermen (die einzige dort im warmen Wasser beobachtete Bacillariee), Guttannen, Grimsel, Lugano, 8, Gerzensee, 6, NS., 9. (München 1830, «Bacillaria fulva Nitzsch.»)

Lanceolata K. p. 94, t. 28, f. 38; t. 30, f. 48. E. p. 185, t. 13, f. 21. BG., an faulenden Blättern, bis $^1/_{14}$‴ l., selten.

Cryptocephala K. p. 95, t. 3, f, 20, 26. AD , 4, St. Gotthard, Simplon, Sanetsch, 8.

? *Rhynchocephala* K. t. 30, f. 35. Im Torfmoor von St., 5 fand sich ein einziges Ex. einer Navicula von der Gestalt der N. rhynchoc. K., nur waren die Spitzen noch länger ausgezogen und am Ende kaum verdickt. L. $^1/_{30}$‴.

Amphisbæna Bory. K. p. 95, t. 3, f. 41, 42. E. p. 178, t. 13, f. 7. Wohl durch die ganze Schweiz (auch bei Lugano) gemein, 4 — 12. Am Faulhorn bis 4000′; auf der Grimselhöhe. Bald kaum sichtbar, bald deutlich gestreift.

Sphærophora K. p. 95, t. 4, f. 17. Eine wahrsch. hieher gehör. Form in GM , unter Potamogeton natans, 9. $^1/_{22}$‴ l.

Dicephala Ehr. Americ. t. 2, I, 29, II, 5. K. p. 96, t. 28, f. 60, 62. Im Todtensee, den Seen und Torfgruben beim Grimselhospiz, 8.

*Sempronia**. t. XVII, f. 8. Bern. Mitth. 1849, p. 172. Gestreift. Hauptseiten linienförmig, gegen die Enden schwach verschmälert, Nebenseiten lancettlich, Enden spitz. L. $^1/_{100}$‴. St. Gotthard, Simplon, Sanetsch, 8. Gehört zu den kleinsten Naviculis, wie mutica und exilis K., welchen; namentlich letzterer sie ähnlich ist.

Affinis E. Americ. p. 129. t. II. II, 7, III, 2 etc. K. p. 95, t. 30, f. 45, 46. Grimsel in Wassergräben mit Conferven und Flechten, Bättenalp, Sturzbäche am Faulhorn, 8.

*Limpida**. t. XVII, f. 9. Hauptseite parallelepipedisch, Enden gerade abgestutzt; Nebenseiten länglich lancettlich, gegen die Spitzen wenig zusammengezogen, an denselben abgerundet. L. $^1/_{70}$ — $^1/_{40}$‴. AD., 10. — Auf $^1/_{100}$‴ kommen 10 — 11 Streifen. Es ist ein Ex. von der Hauptseite und eines von der Nebenseite abgebildet, dann zwei zusammenhängende in etwas schiefer Stellung. Inhalt sah ich bei dieser N. nie.

** Längliche oder elliptische.

Truncata K. p. 96, t. 3, f. 34, t. 5, f. 4. AD., 10, bis $^1/_{28}$‴. Sanetsch, 8.

Oblonga K. p. 97, t. 4, f. 21. BM., im Eisenockerwasser, 9 (Inhalt grünlich), MG., RW., 4, Grimselseen, 8. — Um Bern bis $^1/_{9}$‴ l.



Viridis K. p. 97, t. 4, f. 18. Nav. viridula E. p. 183, t. 13, f. 17; t, 21, f. 14. Wohl durch die ganze Schweiz in Gräben, Quellen, Seen gemein (auch im Tessin, 8). Geht hoch in die Alpen (am Sidelhorn bis 7500′, am Fibia bis gegen 9000′), 6 — 12.

Major K. p. 97, t. 4, f. 19, 20. E. N. viridis p. 182, t. 13, f.16, t. 21, f. 12. Weniger gemein als vorige; Bern, Leukerbad im kalten Wasser, Guttannen, Grimsel, Simplon, Sanetsch, Lugano, 8.

Elliptica K. p. 98, t. 30, f. 55. GM., AD., MG., GS., 9 — 12. Unter Moos am Sidelhorn 8000′ hoch, häufig; in Bächen bei Rosenlaui, Bättenalp, Sanetsch, Simplon, 8. Oberstockensee, 8. — Auf der Hauptseite rein elliptisch oder um die Mitte etwas erweitert; Nebenseite parallelepipedisch. Bis $^{1}/_{30}$''' l. War bis jetzt blos aus Frankreich bekannt. Inhalt braun, selten braungrünlich.

*** Zusammengeschnürte oder knotige.

Nodosa E. p. 179. t. 13, f. 9. K. p. 101, t. 28, f. 81, 82. Selten. Bäche und Wiesengräben bei Ostermundigen, 4 — 10. MB., 6.

Gibberula? K. p. 101, t. 3. f. 50*. BM., RW., im Schaum der Aar etc., 9, 10. Pfützen bei Engstlen, 8. Alle Ex. stimmten mit Abb. und Beschr., nur konnte ich mit keiner Combination Strichelchen wahrnehmen.

Limosa K. p. 101, t. 3, f. 50. RW., zwischen Conferven, 9. Sparsam. Ob wirklich von voriger verschieden?

**** Sigmaförmige.

Attenuata K. p. 102, t. 4, f. 28. Bern in Torfsümpfen, Weihern, kleinen Bächen, zwischen Conferven etc. (auch auf Steinen in der Aar), 4 — 12. Wird hier fast $^{1}/_{4}$''' l.

Acuminata K. p 102, t. 4, f. 26, t. 30, f. 15. N. sigma E. Abh. d. Acad. 1834 p. 259, 261. BM., GM., unter faulenden Blättern, Gloeotila ferruginea; unter Moos in kleinen Bächen, 9 — 10. Lugano, 8. — Bewegung schwach.

Curvula? E. 681, t. 13, f. 14. K. p. 102, t. 4, f. 31. Im OM., 6, fand sich eine mit N. Curvula ganz übereinstimmende Bacillariee, nur zeigte sie feine Querstrichelchen und war ein wenig schmäler. Inhalt grün.

CERATONEIS E.

Arcus K. p. 104, t. 6. f. 10. Navic. Arc.* E. p. 182, t. 21. f. 10. Simplon. Guttannen, Grimsel, Sturzbäche am Faulhorn, St. Gotthard Südabhang, 8. In Pfützen bei Bolligen, 10, fanden sich übereinstimmende Ex. von $^{1}/_{58}$''', welchen aber der Buckel in der Mitte fehlte.

*Toxon**. t. XVII, f. 13. Lang gestreckt, schwach gebogen, am innern Rande in der Mitte der Länge leicht ausgekerbt, am äussern an der gleichen Stelle mit einem kleinen Buckel. L. $^{1}/_{18}$''', Br. $^{1}/_{250}$'''. An feuchten Felsen am Absturz der Gemmi gegen das Leukerbad, 8. Von der Form etwa des Closterium Cornu D. Nur äusserst wenige Ex.; in der Mitte von gonimischer Substanz bräunlich, mit einigen Bläschen der Länge nach. Keine Bewegung wahrgenommen. Die Hörnerspitzen sollten in der Abbildung farblos sein.

STAURONEIS E.

* Ungestreifte.

Phœnicenteron Ehr. p. 175, t. 13, f. 1 (Navicula). K. p. 104, t. 3, f. 53. In Sümpfen, unter Moos an feuchten Felsen; Bern, 4 — 12, NS., Kandersteg, Grimsel, Faulhorn, ZS.

Amphicephala K. p. 105, t. 30, f. 25. G., OM., OS., 4 — 11. (Auch unter dem Eise.) Wird hier bis $^{1}/_{18}$''' gr.

Platystoma K. p. 105, t. 3, f. 58. E. p. 178, t. 13, f. 8 (Navicula). MB., Faulhorn, St. Gotthard in Torflachen, Lugano, Schaum des MS., 8 — 9.

*St? Explicata**. t. XVII, f. 10. Bern. Mittheil. 1849, p. 34. Nebenseiten in der Mitte ungemein erweitert; die Erweiterung zugespitzt. L. $^{1}/_{120}$'''. Nur ein Ex. gefunden, daher etwas zweifelhaft. Im Todtensee, 8. — Etwa von der Grösse der St. ventricosa K. Bacillar. t. 30, f. 27, aber in der Mitte noch mehr aufgetrieben und die Auftreibung nicht abgerundet, sondern spitz. Die Mitte schien etwas vertieft. Bewegungslos.

** Gestreifte. (Stauroptera E.)

*Excellens**. t. XVII, f. 11 a b. Subparallel, gegen die Spitzen stark verengt, diese breitlich zugerundet. L. $^{1}/_{20}$ bis $^{1}/_{30}$'''. MB., OS., 6 — 11. sehr einzeln. Gestalt und Grösse wie von St. platystoma, aber gestreift. Zunächst verwandt der St. microstauron E. aus Okak, Labrador, aber grösser, etwas breiter, mit minder breit zugerundeten Spitzen. Inhalt grün. Ein Ex. von $^{1}/_{20}$''' hatte 48 Strichelchen.

*Tenuis**. t. XVII, f. 7. Haupseiten linienförmig, gerade abgestutzt, Nebenseiten gegen die Enden zusammengezogen, diese stumpf; Striche von äusserster Feinheit. L. $^1/_{50}$‴. In den Seen auf dem St. Gotthard sehr häufig, in einer Quelle am Fibia 8500′ hoch, 8. Gestalt fast wie von St. linearis E., aber gestreift.

AMPHORA E.

Ovalis E. p. 188, t. 14, f. 3 (Navicula). K. p. 107, t. 5, f. 35, 39. In Sümpfen, Tümpeln und Seen wohl durch die ganze Schweiz; vom Bodensee bis zum Genfersee und auch bei Lugano gefunden (in den Alpen auch auf dem Faulhorn, Sanetsch, in Seen des Stockhorns). E. zeichnet keine Strichelchen, sie hat aber deren manchmal stärkere, anderemale ungemein feine. Von $^1/_{100}$ — $^1/_{50}$‴ beobachtet.

Coffeæformis K. p. 108, t. 5, f. 37. Navicula quadricostata E. p. 180, t. 21, f. 9. MS., BS. bei Erlach unter Potamogeton amphibium, 9.

B. DIATOMEÆ VITTATÆ. (Stomaticæ.)

Fam. **TABELLARIEÆ** K.

TABELLARIA E.

Flocculosa K. p. 27, t. 17, f. 21. E. p. 199, t. 15, f. 7. Bacillaria tabellaris. Wohl durch die ganze Schweiz (auch bei Lugano beobachtet und in den Alpen bis 9000′), in Sümpfen, Seen, unter feuchtem Moos an Felsen, 5—12.

Fenestrata K. p. 127, t. 17, f. 22; t. 18, f. 2; t. 30, f. 73. Seltener; GS, 6, ZS., 8. Von Guttannen bis zur Grimsel an Felsentraufen, Lugano, 8.

II. DESMIDIEÆ seu DESMIDIACEÆ.

CLOSTERIUM Nitzsch.

Lunula Nitzsch. E. p. 90, t. 5, f. XV, 1. K. Spec. Algar. p. 163. Vibrio Lun. M. p. 55, t. 7, f. 8—15. Wohl durch die ganze Schweiz, in Gräben, Tümpeln, Seen, 5—12; in den Alpen bis 7000′ (Grimselhöhe, St Gotthard's Plateau, Bachalpsee, 8). (München 1830, 1850.)

Moniliferum E. p. 90, t. 5, f. XVI, 2. K. Spec. Algar. p. 163. Mit vorigem, etwas weniger gemein. Appenzell, Monte Bigorrio, Grimsel, St. Gotthard, Simplon, 8. In RW. zwischen Conferven einmal in so ungeheurer Menge, dass es, im Glase an der Oberfläche sich sammelnd, grüne Wölkchen bildete. (München, 1850.)

Ehrenbergii Meneghini, K. Syst. Algar. p. 163. E. p. 95, t. 5, f. XV, 2. (Cl. Lunula.) Mit vorigem. Um Bern nicht selten.

Venus K. Spec. Alg. p. 164. Ralfs, brit. Desmid. tab. 35, f. 12. EM., 8. L. $^1/_{75}$‴. Bewegte sich äusserst langsam.

Parvulum Nägeli, Gatt. einzell. Algen, p. 106, t. VI, C, 2. EM., 10, OM., Thun, 6, ZS., 8.

Dianæ E. p. 92, t. 5, f. 7. K. Spec. Algar. p. 164. UD., 9, Torfpfützen beim Grimselhospiz, sehr häufig; St. Gotthard, Monte Bigorrio, 8.

Acerosum E. p. 92, t. 6, f. 1. K. Spec. Algar. p. 194. Vibrio acerosus Schrank. Stettlen, GM., EM., 4—10; NS., GS., Murten, Rosenlaui, 8. In einem kleinen Bach zwischen Moos bei Stettlen im April fast $^1/_8$‴ l.

Acutum Lyngbye, Ralfs the brit. Desmid. p. 177, t 30, f. 5. Uns. tab. XVI, f. 22. MG., 3; auch sonst im Sommer und Herbst in Sumpfwässern. Ich sah es schwimmen, sehr mässig geschwind, nun in dieser, dann ohne umzuwenden, in einer andern Richtung. Es ist wohl möglich, dass Cl. tenerrimum K. Spec. Alg p. 164 hieher gehört.

*Ceratium**. tab. XVI, f. 21. Sehr lang gestreckt, äusserst schmal, Enden spitz. L. bis $^1/_6$‴, Br. bis $^1/_{250}$‴. Torfgräben der Grimsel, 8, St. Gotthard, MB., 4—9. Gleicht dem Cl. Cornu E. p. 94, t. 6, f. 5. Ralfs brit. Desm. p. 176, t. 30, f. 6, aber die Enden sind spitz, hyalin. Manche in jeder Hälfte mit 5 hellern Blasen. Bewegliche Moleküle nicht wahrgenommen. Von dieser Species wie von voriger kommen etwas Sförmig gekrümmte Ex. vor.

*Linea**. tab. XVI, f. 20. Ganz gerade, äusserst schmal, Enden spitz. L. bis $^1/_9$‴, Br. bis $^1/_{400}$‴. In Sumpfwässern um Bern hie und da, 4—9. Monte Bigorrio, 8, Lugano. Von $^1/_{40}$ — $^1/_9$‴ beobachtet. Manche Ex. mit verwischter mittlerer Theilungslinie, andere ganz ohne Chlorophyll. Manche mit einigen innern Bläschen. Einige bewegen sich ganz nach Art einer Bacillariee, nun in dieser, dann in anderer Richtung.

STAUROCERAS K. Closterium Nitzsch, E.

Acus K. Spec. Algar. p. 166. Cl. rostratum E. p. 97, t. 6, f. 10. Bern, in Teichen, Gräben, Wiesenbächen, 4 — 12. Man findet manchmal sehr schmale, der folg. Species ähnl. Ex. Ich sah auch Ex., in welchen die beweglichen Körnchen vor den Spitzen hyalinen Monadinen, etwa dem Acariæum Crepusculum ähnlich waren. Plateau und Südabhang des St. Gotthard, 8.

Subulatum K. Spec. Alg. p. 166. Cl. setaceum E. p. 97, t. 6, f. 9. Stettlen, 10, an der Unterseite der Blätter von Potamogeton natans. Beim Grimselhospiz, 8.

TETMEMORUS Ralfs. Penium K.

Brébissonii Ralfs brit. Desm. p. 145, t. 24, f. 1. K. Spec. Alg. p. 167. In Pfützen von Guttannen bis zum Todtensee, 8.

Granulatus Ralfs p. 146, t. 24, f. 2. K. Spec. Alg. p. 167. Ich vermuthe, dass diese Species mit voriger vorkam, von mir aber damals nicht unterschieden wurde.

PENIUM de Brébisson. Closterium E.

Curtum Bréb. K. Spec. Alg. p. 167. Ralfs brit. Desm. t. 32, f. 9. — Es scheint, dass fig. 17 a uns tab. XVI hieher gehört, nach Ex. gezeichnet, welche sich mit P. margaritaceum von Guttannen bis zur Grimsel fanden.

Margaritaceum de Bréb. K. Spec. Alg. p. 167. Closter. margarit. E. p. 95, t. 6, f. 13. Ralfs p. 149, t. 15, f. 1, t. 23, f. 3. Uns. t. XVI, f. 17 b, c. In Pfützen von Guttannen bis zum Todtensee. Diese Ex. zeigten wieder Verschiedenheit von den durch Andere beobachteten, wesshalb sie abgebildet wurden. Leere Zellen zeigen feine Längslinien.

*Latiusculum** tab. XVI, f. 18, 19. Closter. lat. Bern. Mitth. 1849, p. 28. Oval oder elliptisch mit breit zugerundeten Enden; stets die eine Hälfte ein wenig breiter als die andere. L. $^{1}/_{14}$ — $^{1}/_{11}$'''. Von Guttannen bis zur Grimsel unter nassem Moos, in Pfützen, 8. Selten. Closterien mit ungleichen Hälften sind sonst schon bekannt, z. B. Cl. attenuatum und inæquale E.; bei Cl. latiusculum ist diese Ungleichheit nicht bedeutend. So verschieden auch die beiden abgebildeten Ex. beim ersten Anblick aussehen, so schienen sie mir doch durch Zwischenformen verbunden zu sein und zur gleichen Species zu gehören. Im Ex. fig. 19 bewegten sich tiefschwarze Körnchen. Bei Ex. fig. 18 zeigte sich die Hülle grob und unregelmässig punctirt.

Lamellosum de Bréb. K. Spec. Alg. p. 168. Cl. Digitus E. p. 94, t. 6, f. 3. In Torfgräben; BM., St., 6—10; Walkringen, Appenzell, Lugano, 8. Von Guttannen bis in den Todtensee, Simplon, St. Gotthard, 8; hier auch in dem sonst sehr armen Lago di Lucendro zwischen Moosen häufig, aber nur kleine Ex. von $^{1}/_{25}$'''.

*Polymorphum**. tab. XVI, f. 15. Elliptisch, Seiten ziemlich parallel, Enden stumpf abgerundet, Inhalt in eine oder zwei Parthien geschieden, gestaltlos, körnig oder grossblasig. L. bis $^{1}/_{25}$'''. Von Guttannen bis zum Sidelhorn sehr zahlreich, 8, bei Engstlen in Pfützen, 7, St. Gotthard, 8. Die 6 abgebildeten Ex. sind nur eine Auswahl von Bildungsextremen dieser sehr veränderlichen Species. Leere Zellen lassen feine Längslinien erkennen; einige zeigten um die Mitte eine leichte Striktur. An manchen sah man bewegliche Moleküle. Wahrscheinlich gehören auch die Formen fig. 16, tab. XVI in den Bildungskreis dieser Species.

DOCIDIUM de Bréb., Ralfs. Penium K. Closterium E.

Ehrenbergii de Bréb. K. Spec. Alg. p. 168. Cl. Trabecula E. p. 93 e parte. Bern, unter Hornblatt, Wasserranunkeln, 9 — 12; Solothurn im Festungsgraben, ZS., Grimsel, St. Gotthard, Lugano, 8. (München, 8, 1850.) — Bei einem schönen Ex. von MB., (einem von den schmalen, wie sie E. t XI, f. 11, 2 abb.) $^{1}/_{5}$''' l., wimmelten die grünrothen Körnchen zu Tausenden nicht bloss vor den Spitzen, sondern durch den ganzen Körper; zugleich sah ich an jedem Seitenrande eine Reihe von 180 — 200 ausserordentlich feinen Zähnchen, nur mit Combination e und f wahrnehmbar. An andern Ex. sah man feine Strichelchen am Rande. In einem Ex. zeigten sich zwischen den beweglichen Körnchen ruhende, was auf den Gedanken führen könnte, dass das Bewegungsprincip in den Körnchen selbst liege.

POLYEDRIUM Næg.

Tetraëdricum Näg. Einzell. Alg. t. 4, B, f. 3. St. Gotthard, 8.

MICRASTERIAS Ag.

Rota Meneghini. K. Spec. Alg. p. 170. Euastrum Rota E. p. 167, t. 12, f. 1 e parte. Sonst um Bern häufig; jetzt wie ich glaube nur noch im Sulgenbach. Unter Lemna im Torfmoor von Walkringen, 7. Grimsel, St. Gotthard, Monte Bigorrio, häufig 8.

Semiradiata de Bréb. K. Spec. Alg. p. 170. Euastr. Rota E. f. 1, g. Befand sich wahrscheinlich unter vorigem, von welchem ich es seiner Zeit nicht unterschieden habe.

Melitensis Menegh. K. Spec. Alg. p. 170. Euastr. Crux Melitensis E. p. 161, t. 12, f. 3 a, b. GM, unter Lemna, 6, sehr selten.

Pinnatifida K. Spec. Alg. p. 171. Ralfs brit. Desm. p. 77, t 10, f. 3. Euastr. bifidum Focke t. 1, f. 12. E. didymacanthum Näg. einzell. Alg. p. 123. OM, 6, 12. Bis $^1/_{28}$''' l. Sehr selten.

Octocornis Menegh. K. Spec. Alg. p. 171. Arthrodesmus 4 — cornis und Xanthid. 4 corne E. Staurastr. 8 — corne Ralfs brit. Desm. p. 116, t. 20, f. 2. Euastr. octacanthum Bern. Mitth. 1849, p. 174. St. Gotthard, in Torflachen, nur 3 Ex.

EUASTRUM E. (und Cosmarium Corda.)

Pecten E. p. 162, t. 12, f. 4. K. Spec Alg p. 172. Von Guttannen bis zum Grimselhospiz in Tümpeln und Torfpfützen nicht selten; Simplon, St. Gotthard, Lugano, 8. Es kamen Ex. mit zahlr. wimm. Körnchen vor.

Verrucosum E. p. 162, t. 12, f. 5. K. Spec. Alg. p. 172. Von Guttannen bis zur Grimselhöhe, St. Gotthard, Simplon, Lugano 8.

Elegans K. Spec. Alg. p. 173. Ralfs p. 89, t. 14, f. 7. Von Guttannen bis zum Todtensee in Tümpeln, Bächen, Torfpfützen, auf dem St. Gotthardsplateau mit stumpfen und spitzen Ecken, Lugano 8.

Crenulatum E. Meteorpapier, t. 1, f. 16. K. Spec. Algar. p. 174. Cosmarium crenul. Nägeli, einzell. Alg. t. 7, A, f. 7. BM, 6.

Angulatum * tab. XVI, f. 11. 500 m. v. Jede Hälfte 6 winklig, die innern Winkel rund, die übrigen 4 scharfeckig; jede Hälfte am Ende abgestutzt und hier, so wie an den Seiten äusserst seicht ausgebuchtet. L. $^1/_{33}$'''. Br. $^1/_{78}$'''. BM, unter Potamogeton natans, 10. Sehr selten. Nur entfernt ähnlich dem E. crenatum Focke p. 41, 64, t. 1, f. 3 aber länglicher, mit spitzen Ecken.

Binale Ralfs brit. Desm. p. 90, t. 14, f. 8. Bern. Mitth. 1849, p. 173, E. diodon. St. Gotthard, sehr sparsam.

Elegantulum * t. XVI, f. 7. E. elegans, Bern. Mitth. 1849, p. 173. Jede Hälfte des breiten Längenprofils nach dem Pole zu mit 2 Ausbuchtungen auf jeder Seite verschmälert; Pol abgestutzt, tief und spitz ausgerandet; zweidornig; jede Hälfte des schmalen Längenprofils nach dem Pole mit einer Ausrandung verschmälert. L. $^1/_{56}$''', Br. $^1/_{60}$'''. Lugano 8, Sehr zierlich. weicht sowohl von E. spinosum Focke als bidentatum Näg. ab. Zellhaut punktirt.

Delicatulum * t. XVI, f. 9. 500 m. v. Jede Hälfte des breiten Längenprofils nach dem Pole zu ausgerandet und sehr stark verschmälert; am Pole zugespitzt. L. $^1/_{135}$'''. Sanetsch, Südabhang. Von diesem sehr zarten Gebilde nur ein einziges chlorophylloses Ex. gefunden. Neben demselben lag eine gleich lange parallelepipedische Form; vielleicht die schmale Seite eines zweiten Exemplars.

Integerrimum K. Spec. Alg. p. 174. E. integ. E. p. 163, t. 12, f. 9. BS, 9. Auch Ex. in Theilung.

Didelta Bréb. Focke, K. Spec. Algar. p. 174. Ralfs, brit. Desm., t. 14, f. 1. Monte Bigorrio, 8; Ex. bis $^1/_{24}$''' l.

Ansatum K. Spec. Alg. p. 174. E. ans. E. p. 162, t. 12, f. 6. MG, 5; Von Guttannen bis zur Grimsel in Torfpfützen und an nassen Felsen, 8. St Gotthard; hier ungemein schöne Ex. bis $^1/_{17}$''' l.

Botrytis Menegh. K. Spec. Alg. p. 175. E. Botrytis E. im Text p 163, auf t. 12, f. 8, E. angulosum. MG, 3 BG, 7. Selten.

Ovale Ralfs p. 150, t. 16, f. 7. K. Spec. Alg. p. 175. Uns t. XVI, f. 14 stellt ein besonders schönes Ex. dar. Zwischen Guttannen und der Grimsel an Felsentraufen, Monte Bigorrio 8. Bis $^1/_{17}$''' l. beobachtet. Limbus um das Chlorophyll hyalin, punktirt, äusserster Rand fein crenulirt.

Tetrophthalmum Menegh. K. Spec. Alg. p. 175. E. margaritiferum E. p. 161, t. 12, f. 7. Gemein um Bern, fast das ganze Jahr; Solothurn, Weissenstein, Zürich, Appenzell, Rosenlawi, Stockhorn, Guttannen, Grimsel, Todtensee, Wallis, Sanetsch, Faulhorn, Lugano, 8. (München, 8, 1850.) Die rothen bewegl. Körnchen sind anfänglich grün. Manchmal ist fast das ganze Chlorophyll in rothe bewegte Körnchen verwandelt. An einem Ex. beob. ich Randstrichelchen, ähnlich wie bei einer Bacillariee.

Ornatum Ralfs p. 104, t. 16, f. 7. MG, OS, UD, St, AD, 4 — 12. St. Gotthard, 8. Ich sah Ex. in einer Hülle aus zartester Gallerte eingeschlossen, welche einen breiten krystallhellen Limbus um sie bildete.

Retusum * t. XVI, f. 12. Berner Mittheil. 1849, p. 173. Breites Längenprofil mit einer leichten Ausbuchtung gegen den Pol verschmälert und an demselben breit abgestutzt; schmales Längenprofil wie aus 2 an den Enden abgestutzten Rhomben zusammengesetzt; die Polansicht (c) stellt eine grössere an den Enden abgestutzte Raute dar. L. $^1/_{54}$'''. Plateau des Simplon bis zu 5000' abwärts auf der Nordseite. Kleinere sehr ähnliche Formen von $^1/_{100}$''' L. (d) auf dem Monte Bigorrio. Dem vorigen, so wie dem E. protractum Näg. und Botrytis E. zunächst verwandt.

Emarginulum * tab. XVI, f. 8. 800 m. v. Bern, Mitth. 1849, p. 173. Jede Hälfte des breiten Längenprofils subquadratisch, mit einer Ausrandung beiderseits nach dem Pol nur wenig verschmälert; Pol breit ausgerandet; das schmale Längenprofil wie aus 2 an ihren Vereinigungspunkten abgestutzten Rhomben gebildet. L. $^1/_{120}$'''. St. Gotthardsplateau 8. Nur ein paar chlorophylllose Ex. gefunden. Noch am meisten dem E. crenulatum Näg. p. 120, t. VII, A, 7 u. E. sublobatum Ralfs t. 32, f. 4 verwandt.

Truncatellum * t. XVI, f. 13. Bern. Mitth. 1879, p. 173. Sehr kurz, breiter als lang; jede Hälfte des breiten Profils beiderseits in eine Ecke erweitert; Pol ganz breit abgestutzt; schmales Profil wie aus 2 Ellipsen zusammengesetzt; die Polansicht stellt eine etwas grössere Ellipse dar. L. $^1/_{200}$''', grösste Breite des breiten Profils $^1/_{100}$'''. Lago di Muzzano, 8. Vielleicht das kleinste Euastrum.

Crenatum * tab. XVI, f. 10. Cosmarium crenatum Ralfs, p. 96, t. 15, f. 7. In einer Wasserrinne an der neuen Engestrasse bei Bern, 6 — 8. Da uns. Ex. doch etwas von denen Ralfs' abweichen, wurden sie abgebildet. Eine der fast cylindrischen Species, wesshalb sie in der schiefen und Polansicht rund erscheint. Verwandte Formen sind Cosmar. undulatum Ralfs t. 15, f. 8 und C. Cucumis Ralfs t. 15, f. 2. Punkte der Zellmembran kaum wahrnehmbar; Crenulation am Rand deutlich oder ganz verwischt. In einigen ist das Chlorophyll abgestorben oder verschwunden.

Dubium Näg. einzell. Alg. p. 122, t. 7, D, fig. 2. St. Gotthard, Lugano 8.

Bidentatum Näg. l. c. p. 122, t. 7, D, f. 1. St. Gotthard, Simplon 8; von letzterem sehr schöne Ex.

Depressum Näg. (Tetracanthium) l. c. p. 114, t. 7 C, f. 2. St. Gotthardt, 8.

Ungerianum Näg. (Cosmarium) p. 120, t. 7, A, fig. 10. ZS, 8.

Minutum Focke Phys. Studien, H. 1, p. 41, t. 1, f. 1. MG, zwischen Conferven, OS, EM, 5 — 9. Solothurn, 7. Von Guttannen bis zur Grimsel, 8. Sah auch die Theilung. Der grüne Inhalt nimmt oft nur einen sehr kleinen Theil der Zelle ein. Focke giebt $^1/_{120}$''' als Grösse an, ich sah aber auch kleinere Ex. bis herab zu $^1/_{180}$'''.

DYSPHINCTIUM Näg.

Meneghinianum Näg. Einzell. Alg. p. 112, t. VI, G, 2. BM, 6. Grosse Ex. bis zu $^1/_{24}$'''.

ARTHRODESMUS E. e. parte.

Convergens E. p. 152, t. 10, f. 18. K. Spec. Alg. p. 176. St. Gotthard, Torfmoor von Gonten in Appenzell, 8.

XANTHIDIUM E.

Hirsutum E. p. 147, t. 10, f. 22. K. Spec. Alg. p. 177. Im Todtensee, 8. Sehr schöne Ex.

Fasciculatum E. p. 146, t. 10, f. 24, a. K. Spec. Alg. p. 177. AD, 10, selten, zwischen Chara. Lugano 8. Um Bern auch Ex. mit 12 Dornen in 6 Büscheln, MG, 5.

Polygonum Hassall. K. Spec. Alg. p. 177. X. fascicul. β polygonum E. l. c. f. 24 b. Bern, mit vorigem.

ZYGOXANTHIUM E.

Bigorrianum * t. XVI, f. 23, a vom breiten Längenprofil, b vom schmälern, c vom Pol. Bern. Mittheil. 1849, p. 174: Euastrum Bigorrianum. Hälften länglich kuglig. Jede Hälfte des breiten Längenprofils am Rande mit 6 grossen und dazwischen mit kleinern Dornen; alle Dornen am Ende mit nie mehr als 2 Spitzen. L. $^1/_{18}$ — $^1/_{13}$'''. In Torfsümpfen des Monte Bigorrio bei Lugano, 8. Allerdings verschieden von Zygoxanthium Echinus Ehr. Xanthid. armatum Brèb. Ralfs brit. Desmid. p. 112, t. 18; weniger plump, zierlicher als dieses, Dornenden nie mehr als zweispitzig. Schmales Längenprofil wenig schmäler als das breite; Neben- und Hauptseiten, so wie die Pole haben ausser den grossen Randdornen noch zahlreichere auf den Flächen, so dass dieses schöne Gebilde viel dorniger erscheint als Z. Echinus nach der Abb. von Ralfs. Inneres mit körnigem Chlorophyll erfüllt, Flächen punktirt. Ein Ex. hatte keine Stacheln, war also Var. oder jene hatten sich noch nicht gebildet. Hielt sich in Bern den Winter hindurch lebend.

PHYCASTRUM K.

Orbiculare K. Spec. Alg. p. 178. MB, 9.

Tricorne K. Spec. Alg. p. 179. Desmidium hexaceros E. p. 141, t. 10, f. 10, f. AD, UD, St. BM, 10, 11. St. Gotthard, Südabhang, Torfmoor in Appenzell, 8. (Nebenseite gleichseitig dreieckig.)

Granulosum K. Spec. Alg. p. 180. Desmid. granul. E. Meteorpapier, t. 1, f. 12. Bern, unter Fontinalis, Conferven nicht selten, 7 — 11, von Guttannen bis zum Todtensee, Urserenthal, Faulhorn unter Moos, Appenzell, 8. Auf uns. tab. XVI, f. 29 a, b, c sind Ex. von Haupt- und Nebenseite und in Theilung dargestellt. Schon binnen $^1/_4$ Stunde sah man die Vergrösserung der neuen Hälften.

Hexaceros K. Spec. Alg. p. 180. Desmid. hexac. E. p. 141, t. 10, f. 10 a — e. AD, sehr selten zwischen Charen, 10, St. Gotthard 8. (Nebenseiten dreieckig, ausgebuchtet.) Appenzell, ZS, 8.

Bifidum K. Spec. Alg. p. 180. Desmid. bifidum E. p. 141, t. 10, f. 11. EM, 11, in einer gelbe Klumpen bildenden Conferve, selten.

*Brachiatum**. Staurastrum brachiatum Ralfs brit. Desm. p. 131, t. 23, f. 9. Sumpf auf dem Monte Bigorrio, 8, sehr selten. Uns fig. 33 auf t. XVI stellt eine sechsstrahlige Var. vor, welche von den engl. Ex. etwas abweicht.

*Longispinum** tab. XVI, f. 30. 500 m. v. Vierstrahlig, Strahlen sehr lang und dünn, Körper fast ganz verschwunden. L. eines Strahles $1/_{70}$ — $1/_{40}$'''. AD, Tümpel beim Rothhaus an faul. Blättern 9. Scheint mir von den übrigen Species dieser Abth. von Phycastrum (Stenactinium Näg.) wie paradoxum, tridens, gracile etc. ganz verschieden. Strahlen wenig rauh, in eine einfache Spitze endigend. Der vierte Strahl kommt immer nur bei schiefer Lage zum Vorschein, und auch da nur sein ausser dem Fokus liegender Schatten. Nach der verschiedenen Lage des Gebildes verschwindet bald der eine, bald der andere der vier Strahlen, so dass man regelmässig nur 3 sieht.

Paradoxum K. Spec. Alg. p. 180. Staurastrum parad. Meyen, E. p. 143, t. 10, f. 14. GM, 9, Lago di Muzzano et d'Origlio bei Lugano, Monte Bigorrio, St. Gotthard. Nägeli Einzell. Alg. p. 128 vereinigt mit dieser Species Phycastrum hexaceros und andere, indem die Zahl der Strahlen keine Species- oder gar Sippenunterschiede begründen könne, da bisweilen sogar die Hälften des gleichen Individuums in ungleich viele Strahlen getheilt seien.

Dilatatum K. Spec. Alg. p. 181. Staurastrum dilat. E. p. 143, t. 10, f. 13. Bern, unter Lemna, Potamogeton natans nicht häufig, 6 — 12. Im Todtensee 8.

*Asperum** t. XVI, f. 31. Bern. Mitth. 1849, p. 174. Querprofil fünfstrahlig mit Mittelöffnung; jeder Strahl dreizinkig; Zinken ganz kurz, abgestutzt, die mittlere etwas längere mit zwei Dörnchen am Ende. Durchm. $1/_{80}$'''. St. Gotthard, 8. Es gelang nicht das einzige (chlorophylllose) Ex. zu wenden, um das Längenprofil zu sehen. Dem Ph. margaritaceum K. Pentasterias margarit. E. t. 10, f. 15, noch am nächsten verwandt.

Denticulatum Näg. (Pachyactinium) l. c. p. 128, t. 8, C, f. 3. GM, 7, Lugano, 8.

Depressum Näg. (Amblyactinium) p. 126, t. 8, A, fig. 1. OM, 10. Auch Ex. in Theilung beobachtet.

Cristatum Näg. (Pachyactinium) l. c. p. 127, t. 8, C fig. 1. Plateau und Südabhang des St. Gotthard, Lugano, Monte Bigorrio 8. Ich fand ferner auf dem St. Gotthard ein Ph., diesem am nächsten stehend, doch fehlten die kleinen Dornen zwischen den grossen Enddornen.

Griffithsianum Näg. (Pachyactinium) l. c. p. 128, t. 8 C fig. 2. Lugano 8. Dieses schöne Gebilde kam nur selten vor.

*Convergens** t. XVI, f. 34. Längenprofil $1/_{30}$''' l.; jede Hälfte halbirt rhombisch, an den Enden in einen langen Stachel ausgehend; Querprofil $1/_{34}$''' breit, dreieckig, die beiden Aussenwinkel in einen Stachel geendet. Simplon, Plateau und Nordseite bis 5000' abwärts. Nur 3 Ex. 8. In der Längenansicht besonders durch die konvergirenden Stacheln dem Arthrodesmus convergens etwas ähnlich.

*Repandum** t. XVI, f. 26. Im Längenprofil $1/_{24}$''' l., jede Hälfte nach beiden Enden in scharfe Spitzen verlängert, am Aussenrande seicht ausgeschweift; Breitenprofil dreieckig, fast gleichseitig und gleichwinklig, alle Ecken in scharfe Spitzen ausgezogen: mit diesen $1/_{22}$''' br. Plateau des Simplon, unter Moos in Quellen, 8. Selten.

*Ciliatospinosum** t. XVI, f. 25. Hälften im Längenprofil elliptisch lancettlich; Enden nach aussen gewendet, an jedem 2 Spitzen, an der ganzen Aussenseite eine Reihe sehr feiner Wimpern. Lg. $1/_{50}$'''. EM, 11. Nur einmal. Das Querprofil (Nebenseite) kam nicht zu Gesicht. Ganz mit Chlorophyllbläschen erfüllt, nur die Spitzen leer, hyalin. Die Wimpern erfordern, um sichtbar zu werden, starke Objektive und gutes Licht.

*Polytrichum** t. XVI, f. 24. Hälften im Längenprofil etwas unregelmässig elliptisch, Querprofil dreieckig, Ecken stumpf; in beiden Ansichten rings am Rande mit dornenartigen Haaren besetzt. L. $1/_{48}$'''. Torfmoor von Walkringen unter Conferven, mehr. Ex. in Gesellschaft mit Asteroxanthium furcatum. Gleicht dem Phyc. cristatum und denticulatum Näg., ist aber von beiden verschieden. Bei weiterer Fokalstellung sieht man, dass auch die Flächen mit Dornen besetzt sind, namentlich steht ein Kranz solcher um das runde Mittelfeld. Zellhaut punktirt.

*Muticum** tab. XVI, f. 28. Hauptseiten ungleichseitig lancettförmig, ohne Hörner, Spitzen, Haare; Zellmembran dicht punktirt. L. $1/_{50}$'''. MB, 6. Nur ein Ex., dessen Nebenseite nicht zur Wahrnehmung kam. Gleicht etwas dem Staurastrum brevispina Ralfs brith. Desm. t. 34, f 7. War nur in der Mitte mit Chlorophyll erfüllt.

*Pecten** t. XVI, f. 32. 500 m. v. Die Hälften von der Hauptseite schmal lancettlich, an den Spitzen und am Aussenrande in 10 — 11 Dornen auslaufend. L. $1/_{130}$'''. Lago di Muzzano bei Lugano, 8. Nur ein einziges chlorophyllloses Ex. gesehen. Gehört in die Untersippe Amblyactinium Näg., ist Staurastrum vestitum, aculeatum, controversum Ralfs brith. Desm. t. 23, f. 1, 2, 3 verwandt, aber von diesen doch wieder verschieden. Fläche ohne Dornen.

ASTEROXANTHIUM K.

Furcatum K. Spec. Alg. p. 183. Xanthidium furc. E. p. 147, t. 10, f. 25. AD. zwischen Chara, 10; unter Lemna bei Walkringen, 7, schöne Ex., einige in Theilung. Simplon, Grimsel, Lugano, 8. Auf uns. t. XVI, f. 27 ist aus dem Lago d'Origlio eine Form abgebildet, welche wohl als Var. hieher gehört, jedoch statt 7 — 8 nur 5 Fortsätze an jeder Hälfte hat.

SCENODESMUS Meyen.

Obtusus Meyen in Nov. Act. Ac. Leop. Carol. XIV, t. 42, f. 30, 31. K. Spec. Alg. p. 185. Bern, MS. an Potamogeton densus, 9 (L. der Zellen $^1/_{360}$'''), Appenzell, ZS., St. Gotthard, Südabhang, Monte Bigorrio, 8.

Caudatus Meyen l. c. f. 26 — 29. K. Spec. Alg. p. 186. Arthrodesmus 4 caudatus E. p. 150, t. 10, f. 16. Um Bern nicht selten, 6 — 12; Solothurn, ZS., Lugano, 8. (Hier sehr lang geschwänzte Ex. bis aus 8 Zellen.)

Acutus Meyen l. c. f. 32. K. Spec. Alg. p. 186. Bern, unter Conferven etc., 6 — 10; Aarau, 8.

Dimorphus K. Spec. Alg. p. 186. Arthrodesmus pectinatus E. p. 151, t. 10, f. 17. EM., 5, MB., 11.

DIDYMOPRIUM K.

Grevillei K. Spec. Alg. p. 189. Ralfs the brit. Desmid. p. 57, t. 2. Sumpf am Monte Bigorrio, 8.

DESMIDIUM Ag.

Swartzii Ag. Syst. Alg. p. 9. K. Spec. Alg. p. 190. E. p. 140, t. 10, f. 8. EM., AD. zwischen Charen, 6—10. (Gallerthülle bisweilen doppelt so breit als die Glieder.) ZS., Torfmoor in Appenzell (Ketten bis 4''' l.) Guttannen, Grimsel, Faulhorn, Monte Bigorrio, 8.

PEDIASTRUM Meyen.

Napoleonis Menegh. K. Spec. Alg. p. 191. Micrasterias Coronula E. p. 156 und M. Napoleonis t. 11, f. 2 b. GM., 9, 1835. Seitdem nicht wieder.

Granulatum. Braun, Verjüng. in der Natur (am Schluss). Um Bern in sehr verschiedenen Var. auch dem P. Selenæa aut. nicht selten, 5 — 11. Solothurn, im Festungsgraben, 7, unter anderen ein Ex. von nur $^1/_{40}$''' im Durchmesser, bestehend aus 4 Kreisen zarter Zellen und 3 Mittelzellen. Die Zellen der äussersten Reihe 2hörnig, die innern unregelmässig viereckig. Grimsel, Todtensee, St. Gotthard, Lugano, ZS., 8. In der Phycol. german. rechnet K. zu seinem P. Boryanum als Formen Micrasterias Boryana, Hexactis, senaria, elliptica, tricyclia E. t. 11, in den Spec. Alg. p. 192 macht er aus diesen Formen lauter besondere Species. Nach A. Braun gehört zu Pediastrum granulatum auch P. Boryanum, subulatum, coriaceum K., z. Th. auch P. Selenæa aut. mit Ausschluss des P. Selenæa Ralfs (lunare und elegans Hassall) und des P. Selenæa Näg. (pertusum K.) Länge der Hörner, Zuspitzung oder Abrundung sei veränderlich, beständig nur Punktirung der Zellwand.

Emarginatum K. Spec. Alg. p. 192, pertusum K. Phycol. germ. e parte. Micrasterias tricyclia E. t. 11, f. 8 a, M. Rotula E. t. 11, f. 7 und M. Boryana E. f. 5 b, i. OS., 9, Tümpel ob der Bättenalp am Faulhorn, Lago di Muzzano, 8; hier ein sehr grosses Ex. von $^1/_{10}$''' mit 4 peripherischen Zellenreihen; die äussere tief ausgerandet zweizähnig, die drei innern quadratisch, in der Mitte auf innerer und äusserer Seite ausgeschnitten, daher das Ganze zierlich durchbrochen.

Biradiatum Meyen l. c. f. 21, 22. K. Spec. Alg. p. 193. Micrasterias Tetras E. p. 155, t. 11, f. 1; M. heptactis E. f. 4 und Rotula E. f. 7. Um Bern nicht eben selten in verschiedenen Var., 2—10. Ich sah Ex. bis herab zu $^1/_{190}$'''. Lugano, ZS., Grimsel; Rosenlaui, 8.

*Obtusangulum**. t. XVI, f. 35, 500 m. v. Vier dreieckige Zellen sind mit einer ihrer Flächen zu einem Viereck mit abgestumpften Ecken zusammengelegt; Zellen am Aussenrande ausgekerbt, Winkel stumpf. Gr. des Ganzen $^1/_{110}$'''. EM, unter Chara flexilis, sehr selten, 7. Weicht von P. biradiatum var. Tetras durch ganz stumpfe Ecken ab.

SPHÆRASTRUM Meyen.

Pictum Meyen l. c. f. 23, 24. K. Spec. Algar. p. 195. UD., unter dem Eise, 12. Die Zellen der beiden beobachteten Ex. waren stumpf sechseckig. Grösse eines Ex. $^1/_{50}$'''.

*Hirtum** t. XVI, f. 4. Zellen rundlich, mit Wimpern besetzt, in einen Haufen vereinigt. Durchmesser einer

Zelle $^1/_{170}'''$. Unter Conferven in der Wasserrinne eines Felsens am Nordufer des Bielersee's, 9. Mehrere Ex. Zellen durch gegenseitigen Druck etwas eckig, mit hellgrünem, feinkörnigem Inhalt und hyaliner Peripherie. Wimpern dicklich.

RAPHIDIUM K.

Duplex K. Spec. Alg. p. 195. Bern, in kleinen Gräben und Tümpeln, 7 — 10.

Fasciculatum K. Spec. Alg. p. 195. Xanthidium? difforme E p. 147, t. 10, f. 26. Ankistrodesmus falcatus Ralfs brit. Desmid. t. 34, f. 3. Bern, an Wasserranunkeln, unter Lemna, 6 — 10. ZS., St. Gotthard, Monte Bigorrio, 8. Im Schneewasser auf einer Alp am Stockhorn, 6.

Minutum Näg. Einzell. Alg. t. IV, C, fig. 2. St. Gotthard, Lugano, 8. Länge meiner Ex. $^1/_{80}'''$. Es gibt solche mit stumpfen und spitzen Enden.



Erklärung der Tafeln.

Tab. I.

Fig. 1, Stephanoceros glacialis, pag. 47. 2, Notommata roseola, 39. 3, Notom. onisciformis, 39. 4, Monostyla lunaris. 41. 5, Notogonia Ehrenbergii, 42. 6, Polychætus subquadratus, 45. 7, Philodina erythropthalma in Schlafstellung, 35.

Tab. II.

Fig. 1, Ascomorpha helvetica, 39. 2, Euchlanis bicarinata, 41. 3, Salpina mutica, 42. 4, Anuræa heptodon, 45. 5, Cothurnia Floscularia, 137. 6, Epistylis branchiophila, 139. 7, Scyphidia patula, 139. 8, Sc. pyriformis, 138.

Tab. III.

Fig. 1, Vaginicola grandis, p. 136. 2, Vorticella chlorostigma? 138. 3, Larven einer Epistylis, 139. 4, Cænomorpha Medusula, 140. 5, Trichodina grandinella? 139. 6, Bursaria patula, 141. 6, Chilodon depressus, 146. 8, Nassula concinna, 147. 9, Prorodon vorax, 147. 10, Ophryoglena atra, 142. 11, Ophryogl. Panophrys, 142.

Tab. IV.

Fig. 1, A, B, Ophryoglena griseo-virens, 142. 1, C, Ophryoglena flavicans, 142. 2, Holophrya discolor, 145. 3, Panophrys farcta, 53, 142. 4, Pan. zonalis, 143. 5, Pan. sordida, 143. 6, Pan. conspicua, 143. 7, Pan. parameciodes, 143. 8, P. griseola, 143. 9, Paramecium versutum, 144. 10, Cyclogramma rubens, 146. 11, Paramecium griseolum, 144.

Tab. V.

Fig., 1, Paramecium caudatum monstr., 143. 2 a, Chilodon Cucullulus monstr., b—k, Param. Aurelia monstr., 130. 3, Param. Aurelia angetrocknet, 55. 4, Param. aureolum, 150m. v., 144. 5, Colpoda Luganensis, 145. 6, Colp. Cucullus var., 145. 7, Colp. ren, 145. 8, Blepharisma hyalinum, 300m. v., 8 a, b, c, 200m. v. 144. 9, Bl. persicinum, 144. 10, Habrodon curvatus, 147. 11, Glaucoma scintillans monstros., 200m. v., 130. 12, Cinetochilum margaritaceum, 148. 13, Coccudina crystallina, 158. 14, Lembadion bullinum, 141. 15, Lembadion? duriusculum, 141. 16, Trachelocerca linguifera in Theilung, 159. 17, Trach. linguifera var., 159. 18, Trach. olor monstros. 19, Lacrymaria Gutta, 159.

Tab. VI.

Fig. 1, 2, Ptyxidium ovulum, 148. 3—5, Dileptus anser, 152. 6, Pelecida rostrum? 152. 7, Pelecida costata 152. 8, Loxodes Cucullulus, 152. 9, Loxodes Cucullio, 152. 10, L. Cucullio var. caudatus, 152. 11, L. brevis, 152. 12, Trachelius pusillus, 151. 13, Trach. apiculatus, 151. 14, Trach. noduliferus, 151. 15, Stichotricha secunda, 153. 16, Mitophora dubia, 153. 17, 18, Oxytricha ambigua, 154. 19, Oxytr. fusca, 153. 20, Oxytr. protensa, 153. 21, Colobidium pellucidum. 148.

Tab. VII.

Fig. 1, Apionidium modestum, 148. 2, Trichoda carnium, 149. 3, Bæonidium remigans, 149. 4, Opisthiotricha tenuis, 150. 5, Acropisthium mutabile, 149. 6, Megatricha partita, 150. 6 a b, Megatr. integra, 150. 7, Acomia cava, 149. 8, Acomia inflata? 149. 9, Plagiotoma concharum, 155. 10, Plagiotoma? difforme, 156. 11, Opalina Tritonis, 156. 12, Euplotes truncatus, 157. 13, Ceratium macroceras, 161. 14, Peridinium corpusculum, 162. 15, Perid. monadicum, 162. 16, Perid. pulvisculus, absterbend. 17, Perid. planulum, 162. 18, Brut von Ceratium hirundinella, 77. 19, Perid. fuscum, 162. 20, zu Perid. oculatum? 162. 21, Glenodinium tabulatum, 118. 22, Peridinium oculatum, 56, 162.

Tab. VIII.

Fig. 1 — 3, Coleps hirtus, 65 — 66, 158. 4, Coleps inermis, 158. 5, Actinophrys stella, 160. 6, Actin. sol, 152. 7, Actin. brevicirrhis, 159. 8, Actin. difformis, 160. 9, Podophrya libera, 160. 10, Entwicklung von Actinophrys und Podophrya, 74. 11, Acineta cylindrica, 160. 12, Amœba Limax, 188. 13, A. Guttula, 188. 14, A. natans, 188. 15, A. striolata, 188. 16, Brut von Amoeba radiosa? 188. 17, Actinosphæra volvens, 189. 18, Euglypha lævis, 187. 19, Eugl. setigera, 187. 20, Eugl.? minima, 187. 21, Eugl.? curvata, 187. 22, Difflugia proteiformis monstros., 187.

Tab. IX.

Obere Abtheilung. Fig. 1 — 3, Arcella vulgaris, 183, 186. 4, Arc. Okeni, 186. 5, Arc. hemisphærica, 186. 6, Difflugia acuminata var. acaulis, 187. 7, Diffl. Bacillariarum, 187. 8, Diffl. proteiformis, 187. 9, Diffl. pyriformis, 187.

Mittlere Abtheilung. Fig. 1, Microcodon Clavus, 46 2, a, b, c ist ein mir nicht klar gewordenes nur einmal BM., 9, in 2 Ex. gefundenes Infusorium. Form etwas irregulär, Bewegung ziemlich schnell, Inneres mit grünlichen Molekülen z. Th. erfüllt. Gehört vielleicht als Larvenzustand zu einer Vorticelline. 3, Nassula aurea, Junge, 68. 4, Spirostomum ambiguum, 76. 5, Spirost. semivirescens, 140. 6, Stellt ein nur einmal im AD., 10, in ein paar Ex. vorgekommenes Wimperthierchen dar, dessen Beobachtung kein entschiedenes Resultat gab und fernerem Wiederfinden vorzubehalten ist. Bewegung mässig schnell; die Körperwimpern kamen wegen schneller Vibration nicht distinkt zur Wahrnehmung. L. $^1/_{25}$'''. Aehnelt der meerbewohnenden Kolpoda triquetra Mull. Infus. p. 97, t. 13, f. 13 — 15. 7, Oxytricha Gallina, 154. 8, Siagontherium tenue, 150. 9, zu Trachelocerca? 128. 10, Lacrymaria Gutta jung, 159. 11 — 16, Formen und Zustände von Trachelocerca linguifera, 159.

Untere Abtheilung. Fig. 1, Eutreptia viridis, 128, 168. 2, Zygoselmis inæqualis, 169. 3, Dinema pusillum, 169. 4, Astasia margaritifera, 129. Anmerk. 5, Euglena viridis var., 166. 6, Euglena spirogyra, 167. 7, Euglena spec. monstros., 167.

Tab. X.

Fig. 1, Chlorogonium euchlorum, 168. 2, Stigma von Euglena acus, 118. 3, Astasia longifilis, 168. 4, Dinema griseolum, 169. 5, Eutreptia viridis var. unifilis, 128, 168. 6, A — G Entwicklung, Leben und Absterben von Euglena viridis; vergl. S. 78 — 80, 166. 7, Lepocinclis globulus, 82, 155. 8, Lepoc. pyrum, 165. 9, Phacus pleuronectes var., 164. 10, Trypemonas volvocina, 81—2, 165. 11, Chonemonas Schrankii, 81 — 2, 166. 12, B, Chonem. Schrankii var. unifilis, 166. 13, Chonem. Schrankii var. glabra, 166. 14, Chonem. acuminata, 166. 15, Trypemonas cylindrica, 165.

Tab. XI.

Fig. 1, A — H, Cryptomonas polymorpha, 83, 131, 163. 2, Cryptomonas? dubia, 163. 3, Phacotus viridis, 163. 4, Anisonema Acinus, 164. 5, Hirmidium inane, 178. 6, A — D, Gonium helveticum, 83, 178. 7, Sphærosira Volvox, 85, 177. 8, A — H, Synaphia Dujardinii, 84, 177. 9 — 12 sind Sporozoidien, worüber S. 101 - 2 zu vergleichen.

Tab. XII.

Fig. 1, A, B, Chlamydomonas globulosa, 86. 1, C, E, Chl. communis, 86. 1, D gehört zu Euglena viridis, 86. 2, A — F, Hysginum pluviale (Hæmatococcus pluv. v. Flotow), 87 — 95. 3, A — D, Polytoma uva, 131, 175. 4, Polyt. ocellatum, 176. 5, Polyt. uva var. rostrata seu hysginoides, 83, 176.

Tab. XIII.

Stellt den Organismus des rothen Schnees der Alpen nnd Polargegenden, Hysginum nivale (Protococcus nivalis autor.) dar, wofür S. 87 — 90 und 95 — 100 zu vergleichen ist.

Tab. XIV.

Fig. 1, Uvellavirescens, 176. 2, Uvellastigmatica, 176. 3, Tetramitus descissus, 170. 4, Tetram. rostratus, 500 m. v. 170*). 5, Amphimonas exilis, 500 m. v., 170. 6, Heteromitus pusillus, 169. 7, Heterom. exiguus, 169. 8, Cercomonas truncata, 112, 172. 9**), Cercom. vorticellaris, 112, 172. 10, Cercomonas clavata, 172. 11, Cercom. Falcula, 172.

---

*) Die Ex. links sind nicht 1000 m., sondern nur 100 m. v.

**) Aus Versehen ist anf der Tafel die Bezifferung unterblieben, es ist die Gruppe unter Fig. 11.

12, Surirella bifrons mit Metallacter Bacillus, 107, 180. 13, Cercomonas Ranarum, 172. 14, Trichomonas Batrachorum, 170. 15, Trepomonas agilis, 171. 16, Cercomonas curvata, 172. 17, Cercomonas intestinalis, 171. 18, Pleuromonas jaculans, 111, 171. 19, Mallomonas Plösslii, 171. 20, Monas cordata, 173. 21, 22, Monas Lens, 113, 172. 23, Monas irregularis, 173.

Tab. XV.

Fig. 1, Monas excavata, 173. 2, M. succisa, 173. 3, M. concava, 173. 4, M. varians, 173. 5, M. constricta, 173. 6, M. Foliolum, 172. 7, A, B, M. Pileatorum, 173. 8, Spiromonas volubilis, 171. 9, M. urceolaris, 173. 10, M. Botulus, 174. 11, M. Farcimen, 174. 12, M. Hilla, 174. 12, 13 sind Sporozoidien, 101. 14, Polytoma? virens, 176. 15, Chromatium Weissii, 174. 16, Chr. violascens, 174. 17, Acariæum crepusculum, 175. 18, a — c gehört vielleicht als Larvenform zu Euglena viridis, 62. 19, Menoidium pellucidum, 174. 20 — 25 sind Sporozoidien, vergl. S. 102—3. 26, b — g, Sporonema gracile (a Metallakter Bacillus), 181. 27, A, B und 28, Spirillum Undula, 106, 179. 29, A, B, Spirillum rufum, 179. 30, Spirill. Undula var. tænioides. Diese eigenthümliche Form, bedeutend grösser, flachgedrückt, deutlich und kurz gegliedert, fand sich Aug. 1850 im ZS. 31, Spir. Volutans β leucomelænum, 179. 32, Vibrio rugula, 179. 33 — 36, Bacterium Termo, 105, 180.

Tab. XVI.

Fig. 1, Coccosphæra ambigua, 104. 2, Glœotila ferruginea Kütz. Spec. Algar. p. 363. (Gaillonella ferruginea Ehr. pag. 168, t. 10, f. 7 und t. 21, f. 3.) Dieses früher zu den Bacillarieen gerechnete Gebilde stellt man jetzt zu den Converfaceen, da kein Kieselpanzer vorhanden ist. Die Fig. stellt die verschiedenen Formen vor, wie sie hier auf dem GM., rostrothen Schlamm bildend und im Bassin des Badwassers von Engistein (2½ Stunden von Bern) vorkommen. Man sieht mehr gerade und einen geschlängelten Faden; letzterer hatte eine schwache automatische Bewegung, welche bisweilen auch an mehr geraden beobachtet wird. Die Fäden überhaupt sind rostfarben, braun oder auch ganz farblos; die längsten über $^1/_2$''' lang, und von $^1/_{800}$ — $^1/_{3000}$''' breit. In manchen Fäden stellt der Inhalt einen Cylinder dar, in andern hat sich derselbe zu elliptischen oder kugligen Gliedern (Sporen) ausgebildet; man sieht aber auch Reihen solcher Glieder ohne Hülle; manche Fäden sind leer. Nach der Zerstörung der Hüllen ballt sich der Inhalt, der mehr oder minder die Form von Körnchen annimmt, die von $^1/_{1500}$''' bis zu unmessbarer Kleinheit vorkommen, in Haufen zusammen Diese manchmal unregelmässigen Körnchen scheinen eben sowohl zur Vermehrung zu dienen, als die regelmässigen innerhalb der Fäden erzeugten, kugligen oder elliptischen Sporen. Die kleinsten Körnchen zeigen oft Molekularbewegung; grössere bewegen sich mehr wie die Monaden, *scheinbar* willkührlich. Sollen sie zu Fäden erwachsen, so bildet sich zuerst eine Hülle um sie; dann theilt sich der Inhalt und die Hülle verlängert sich. Ob Fäden auch entstehen durch perlschnurförmiges Aneinanderlegen einzelner Sporen und Körner ist mir unbekannt, wird aber von *Stiebel* behauptet. (Die Grundformen der Infusorien in den Heilquellen etc. Frankf. 1841.) St. geräth aber auf ganz falsche Deutung dieses Organismus, indem er ihn für thierisch und die Körnchen und Sporen desshalb für «Monaden» nimmt, einen Kopf sehen will, die vermeintlichen Monaden durch Fädchen oder Wimpern zusammenhängen und sogar eine wirkliche Cercomonas von der Gaillonella aufzehren lässt. Auf der höchsten Stufe der Entwicklung sollen sich dann an den Fädchen Taschen bilden, aus welchen sich die «Monaden» vorstrecken und zurückziehen. Phänomene automatischer Bewegung und auch sonst bei Algen vorkommende Erscheinungen werden hier zu willkührlichen und rein thierischen in Folge der Präoccupirung durch die Vorstellung, Gaillonella sei ein Thier, gesteigert. — E's. Behauptung, dass das Sumpfeisenerz von G. ferruginea gebildet sei, wurde von K. widerlegt; auch Harting (die Macht des Kleinen in der Natur, S. 158) fand hier nur unbedeutende Moleküle von Eisenoxyd, manchmal mit Quarzkörnchen. — Die braune Membran auf Torfwässern um Bern (auch auf Torflachen des St. Gotthardplateau's) ist eine strukturlose hellere Haut ohne Fäden mit dicht aber unregelmässig liegenden braunen Körnchen von $^1/_{2000}$ — $^1/_{800}$''', die z Th. von Glœotila ferruginea herrühren mögen. — Fig. 3, Pleurococcus Luganensis*, Bern. Mitth. 1849, p. 176. Zellen $^1/_{250}$—$^1/_{160}$''' im Durchm., kuglig-oval, in Gruppen von 4 — 20 vereint, smaragdgrün. Lago d'Origlio bei Lugano, 8. a stellt eine Gruppe von nur 4 Zellen dar, b und c Gruppen von etwa 20 Zellen, d eine dieser letztern angetrocknet. Fig. 4, Sphærastrum hirtum, pag. 211. Fig. 5 bildet ein hinsichtlich seiner systemat. Stellung zweifelhaftes Wesen ab, in Bern nur einmal in einem Ex. vorgekommen. Es bestand aus 4 grünen Zellen, nur $^1/_{200}$''' l. und schwamm wie Gonium pectorale, nur etwas langsamer. a stellt die Fläche des Ganzen dar, b die Kante, wo also die oberste Zelle die andern verdeckt, c das Ganze in schiefer Stellung schwimmend. Die umfangende Linie bedeutet nicht eine Hülle, sondern einen hellen Limbus, wohl eine Wasserströmung, welche auf unbekannt gebliebene Weise während der Bewegung erzeugt wurde. Fig. 6, *Brochidium**. Bern. Mitth. 1849, p. 175. Diese zu den *Palmellaceen* gehörige, seit 1848 aufgestellte Sippe unterscheidet sich von Ophiocytium Näg. Einzell. Algen, Zür. 1849, p. 87, t. IV, A vorzüglich durch den Mangel der Stachelspitze oder des

gestielten Knöpfchens an einem Ende. Algenkörper einzellig, fadenförmig walzig, gebogen bis spiralig zusammengerollt, einzeln, frei, unbewegt, (βροχίς, kleine Schlinge, εἶδος, Gestalt.) Ich halte alle abgebildeten Formen als zu einer Species gehörend: B. *parvulum* *. Walzig fadig, gebogen oder zusammengerollt, mit graugrünen oder grünen zerstreuten Chlorophyllkörnchen, oder Reihen von Chlorophyll-Klümpchen, sehr selten mit einer zusammenhängenden Chlorophyllmasse erfüllt, oft ganz leer, hyalin. Enden abgerundet, zuweilen etwas verdickt. L. $^1/_{60}$ — $^1/_{10}$''', Dicke $^1/_{500}$ — $^1/_{400}$'''. Bern, Todtensee, Bättenalp, St. Gotthard, 5 — 10, in frischem und Torfwasser. Die Zellmembran grosser Ex. zeigt doppelte Contour; beim Antrocknen kommt manchmal scheinbare Gliederung zu Gesicht. Eichwald's Spirodiscus cochlearis, Infusorienkunde Russlands, II, 19, t. 8, f. 4 gehört zu Ophiocytium apiculatum Näg. t. 4 A, 1; E. will einige Bewegung wahrgenommen haben. — Fig. 7, Euastrum elegantulum, pag. 208. 8, E emarginulum, 209. 9, E. delicatulum, 208. 10, E. crenatum, 209. 11, E. angulatum, 208. 12, E. retusum, 208. 13, E. truncatellum, 209. 14, E. ovale. 208. 15, 16, Penium polymorphum, 207. 17 a, P. curtum, 207. 17 b, c, P. margaritaceum, 207. 18, 19, P. latiusculum, 207. 20, Closterium Linea, 206. 21, Cl. Ceratium, 206. 22, Cl. acutum, 206. 23, Zygoxanthium Bigorrianum, 209. 24 a, b, Phycastrum polytrichum, 210. 25, Ph. ciliatospinosum, 210. 26, Ph. repandum, 210. 27, Asteroxanthium furcatum, 211. 28, Phycastrum muticum, 210. 29 a, b, c, Ph. granulosum, 209. 30, Ph. longispinum, 210. 31, Ph. asperum, 210. 32, Ph. pecten, 210 33, Ph. brachiatum, 210. 34, Ph. convergens, 210. 35, Pediastrum obtusangulum, 211. 36 a, b gehört wahrscheinlich als vegetabilisch gewordene ruhende Form zu Synaphia Dujardinii, vergl. p. 84. In der hellen Gallerthülle waren die verschiedentlich gruppirten, gleichförmig mit Chlorophyll erfüllten Zellen eingeschlossen; das Ganze bewegungslos. AD, 4, 10, BM, 6.

Tab. XVII.

Fig. 1, Surirella alpina, 200. 2, S. Kützingii, 201. 3, Cocconeis pediculus, 800 m. v. 4, A, B, Melosira grandis, 200. 5, Himantidium Triodon, 198 6, sind wahrscheinlich sich kopulirende Cocconema cistula, 193. 7, Stauroneis inanis, 205. 8, Navicula Sempronia, 204. 9, N. limpida, 500 m. v., 204. 10, Stauroneis explicata, 205. 11, a. b, St. excellens, 205. 12, Gomphonema appendiculatum, 204. 13, Ceratoneis Toxon, 205. 14, Sphenella appendiculata, 203. 15, Sind vielleicht Sporangien einer Bacillariee, 193. 16, *Asterothrix Pertyana* Näg. in lit. Haarstamm (Trichoma) sehr klein, gelb-grün, durchscheinend, Hauptäste gleich dick oder nach dem Ende verdünnt; hier einige (4) feinste Endzweige tragend. Zwischen Conferven bei St. 10. Die dicken Aeste $^1/_{1200}$''', die borstenförmigen Endzweige an den Spitzen unter $^1/_{5000}$''' dick, aber bis $^1/_{14}$''' l. — Diese Species, welche Hr. Prof. Nägeli die Freundlichkeit hatte, nach meinem Namen zu nennen, ist die zweite dieser Sippe; die einzige bisher bekannte heisst A. microscopica K. Spec. Alg. p. 270, tab. Phycol. 72, f. 1. — Fig 17, *Rhodæssa* *. Nov. Gen. Fam Palmellaceæ? Mikroskopisch klein. Mehrere birnförmige, hyaline Zellen sind an dem verschmälerten Grunde mit einander verwachsen und stellen so rosettenähnliche Gebilde dar. *R. Grimselina.* * Zellen ganz durchsichtig, am Rande wie crenulirt, eine oder 2 grössere Chlorophyllmassen nebst einigen kleinen Körnchen einschliessend. Lg. der einzelnen Zellen $^1/_{70}$ — $^1/_{80}$''', Durchm. der aus ihnen gebildeten Rosetten bis $^1/_{15}$'''. In Torfgruben auf der Grimsel, 8. ῥοδόεις, rosenartig. An einigen Zellen am Ende ein kleiner Fortsatz oder ein Faden, vielleicht auf weitere Entwicklung und Verzweigung deutend. Bald waren nur 2, 3, 4, bald 10 — 30 Zellen zu einer Rosette verwachsen, es lagen auch einzelne Zellen umher. Keine Bewegung. Die Zellhaut zeigte nur *eine* Contour, aber kleine Randstrichelchen, wie von Einkerbung. — Fig. 18. *Symploca tenuissima* Näg in lit. Schmutzig meergrün, Scheiden sehr undeutlich, Zweige der Büschel nach oben mehr oder minder auseinanderweichend. Lago d'Origlio, unten an Nymphæenblättern in sehr grosser Menge. Der Stamm stellt eine Ruthe dar, ist bis $^1/_{400}$''' dick; die einzelnen Reiser $^1/_{5000}$ — $^1/_{1200}$'''. Ungeachtet dieser äussersten Feinheit sind sie undurchsichtig. Durch Auflösung der Scheiden am Griff der Ruthe weichen auch unten die Reiser auseinander, und es liegen dann oft mehrere Büschel unordentlich durcheinander. — Fig. 19, eine mikroskop. Portion des Niederschlags von dem Febr. 1850 gefallenen röthlich gefärbten Schnee, 99 — Anm. 20, Eingetrocknete Infusorien aus dem Febr. 1851 gefallenen Schnee, 99 Anm.

Zusätze und Verbesserungen.

S. 8, Zeile 19 statt «Potococcus» lies «Protococcus.»

S. 9, Z. 1 von unten statt «puloisculus» lies «pulvisculus».

S. 17, Z. 9. von unten statt «Monas atomus» lies «Acariæum crepusculum».

S. 19, Z. 16 statt «Bern nie vor» lies «wenigstens seit 1836 um Bern nie vor.»

Zu S. 19. Bory will zwar in Ile de France und Russland dieselben Infusorienformen gesehen haben, aber dergleichen allgemeine Behauptungen wollen nicht viel sagen. Giebt doch auch E. an, dass von den in Nubien und Arabien beobachteten 57 Infusorienformen 22 europæisch, 35 Europa fremd waren. Afrika eigenthümlich seien die Sippen: Distigma, Disoma, Discocephalus, Hydrias, Typhlina, Zoobothryon, Zoocladium. Nach Göppert und Cohn (über die *Oderhaut* in Uebers. der Arbeiten und Veränd. der Schles. Gesellsch. Breslau, 1850) sind auch die niedersten Organismen (Desmidiaceen, Bacillarieen etc.) keineswegs ohne eigentl. Heimath; ein Conferven-wald kann viele, ja über 100 Jahre die gleiche Bevölkerung haben. «Es ergiebt sich ferner, dass es nicht nur wissenschaftlich von Nutzen, sondern auch möglich ist, die Flora und Fauna der mikroskopischen Organismen eines Landes ebenso nach Fundorten bestimmt anzulegen, wie wir es bisher nur für höhere Thiere und Pflanzen gewohnt waren.»

Zu Seite 20. An der Mündung der beiden grossen Flüsse Düna und Aa in den Golf vom Riga verliert nach Eichwald das Seewasser seine salzige Beschaffenheit und es kommen mit den Meerinfusorien zugleich viele Süsswasser-infusorien vor. L. c III, 3. — Hinsichtlich der vertikalen Verbreitung können manche Formen in bedeutenden Höhen in Folge zufälliger Veranlassung vorkommen. A. von Humboldt bemerkte zuerst, dass die aufsteigenden Luftströme leichte Körperchen bis 18000′ emporheben können, welche dann auf den höchsten Bergen abgesetzt werden, oder wieder in entfernte Ebenen niedersinken.

S. 24, Z. 4 v. u. statt «Forieps» lies «Froriep».

S. 25, Z. 16 statt «Dümpel und Aardamm» lies «Tümpel am Aardamm».

S. 25, Z. 20 statt «BS, Brienzersee» lies «Bz, Brienzersee». (Im Werke ist unter BS beinahe immer der Bielersee gemeint.)

S. 25, Z. 25 statt «BS, Bodensee» lies «Bd, Bodensee.»

S. 27. Eine zur Organisation der Räderthiere werthvolle Notiz findet sich in Schultze's Werk über die Turbellarien, p. 69. Bis jetzt kannte man von Albertia nur die in Regenwürmern und Nacktschnecken lebende A. vermiculus Duj. Schultze fand im Darm von Nais litoralis die neue A. crystallina; er sah in ihr nie eine Spur von schwingenden Wimperläppchen, wie D. bei A. vermiculus beobachtet hatte. Eine frühere Entwicklungsstufe von A. crystallina hat keine Spur eines Verdauungs- und Geschlechtsapparats, wohl aber ein vollständig entwickeltes Greiforgan am Vordertheil. Neben den normalen Ex. kamen sonderbarerweise über den ganzen Körper (mit Ausnahme des Vorderendes) behaarte vor. A. vermiculus ist lebendiggebärend, A. crystallina scheint nur Eier zu legen.

S. 39. E. (über die Formbeständigkeit und den Entwicklungskreis der organischen Formen, Berl. 1852) möchte Ascomorpha anglica blos für Notommata Syrinx halten, übersieht aber, von anderen Verhältnissen zu schweigen, die krystallartige Klarheit der erstern, welche eben so wohl ihre Verschiedenheit von den bisher bekannten Räderthieren als ihren eigenthümlichen innern Bau erkennen liess.

S. 41, Z. 20 statt «Fig. A.« lies «tab. I, fig. 4 A.»

S. 44. Vielleicht sind die in OM gefundenen, pubescir. Ex. von *Philodina citrina* die von E. Berl. Monatsber. 1840 aufgestellte Ph *hirsuta*, was ohne Abb. nicht zu entscheiden ist.

S. 44, Z. 25 statt «Sie hat oft 3 — 4» lies «Sie hat oft 3 und mehr Kugeln.»

S. 44, Z. 25 statt «kommt nach einer Notiz» lies «Ph. roseola kommt nach einer Notiz.»

S. 46, Z. 2 v. u. statt «Floscularia» lies «Flosculariaea».

S. 51, Z. 8 statt «einer» lies «einem».

S. 59. Die weitern Beobachtungen von Pouchet kann man in den Comptes rendus von 1848 — 49 finden.

S. 66, Z. 17 statt «Trachelocerca olor» lies «Tracheloc. linguifera».

Zu S. 70. Es ist kaum einem Zweifel unterworfen, dass das Infusorium, welches Cohn (Ztschr. f. wissensch. Zool., Bd. 3, S. 260 ff.) als Loxodes Bursaria Ehr. beschreibt, mein *Paramecium versutum* sei. Die konzentrische Randstreifung will C. durch spiralig um den Körper verlaufende und sich kreuzende Furchen erklären. Bei den hiesigen Ex. sind die Wimpern durchaus nicht so lang und zahlreich als bei denen von Cohn. Das Thierchen besteht aus einer Rinde, deren äussere farblose Schicht die Wimpern trägt, die innere Chlorophyllkörnchen, und aus einem innern gallertig *flüssigen* mit Chlorophyllkügelchen erfüllten Inhalt, der die rotirende Bewegung mache und zwei kontraktilen Blasen. Im Schlunde sah C. Flimmerbewegung. Die Körperhülle sei elastisch, aber nicht kontraktil, wie auch die vieler andern Infusorien nicht; sie sei mit der innern flüssigen Substanz identisch, nur verschiedener Aggregatszustand. Beim Zerfliessen blieb der Kern zurück; er sei länglich bohnenförmig, $^1/_{90}'''$ l., dicht, homogen, manchmal mit kleinen Körnchen; stecke in einer Wasserblase; neben ihm liege ein kleinerer Kern, ebenfalls von einem Bläschen umschlossen. C. beobachtete Längs- u. Quertheilung; die aus letzterer hervorgegangenen Ex. erschienen anfangs verstümmelt; auch bei der Längstheilung kommen manchmal monströse Formen vor. Mehreremale kam auch *Dreitheilung* vor. Im Innern an Chlorophyll ärmerer Ex. sah C. eine oder mehrere Kugeln, *Keime* oder *Embryonen*, bis $^1/_{100}'''$ gr., frei in einer deutlich begrenzten Höhle liegend; diese mündete in einen, durch die hervorquellende Substanz der Rindenschicht verengten Gang, der an der Aussenseite des Körpers in eine trichterförmige von den lippenähnlichen Körperrändern geschlossene Oeffnung auslief. Durch diesen Kanal traten die Keime aus, fiengen zu flimmern, endlich zu schwimmen an, cylindrische Form annehmend. Diese Embryonen waren farblos mit zwei kontraktilen Blasen, manchmal aussen mit geköpften Schleimfädchen besetzt, hatten lange Bewegungswimpern, und glichen einem Cyclidium E. oder Enchelys D. Beim Gebären und der Theilung ruht die Rotation des Inhalts; während der Theilung fand manchmal Geburt beweglicher Embryonen statt. C. hatte seine Ex. in Glasnäpfchen *kultivirt*; man weiss daher nicht, ob der ganze Vorgang mit dem im Freien stattfindenden vollkommen homogen ist. Wie die Embryonen entstehen u. was aus ihnen wird, konnte C. nicht finden. Focke lässt sie sich unmittelbar aus dem nucleus bilden, C. fand, dass neben den Embryonen stets noch der nucleus, wie gewöhnlich vorhanden war; er vermuthet auch, dass Stein bei seinen Beobachtungen über Entstehung der Vorticellinen den Kern mit den Schleimkugeln verwechselt habe. — In Urostyla grandis sah C. zahlreiche dunkle Kugeln, die nach Zerdrückung des Thierchens frei wurden; jede umschloss einen Kern und zwei kontraktile Blasen; einige Kugeln waren in Theilung begriffen, jede Hälfte hatte ihren besondern Kern und kontraktile Blasen. Einige dieser Kugeln flimmerten, liessen bald Wimpern erkennen und schwammen mittelst dieser davon. — Weder bei Loxodes noch bei Urostyla sah C. die weitern Entwicklungsstufen. Durch diese Beobachtungen wäre also eine abermalige Bestätigung gewonnen, dass die Wimperthierchen innere zur Vermehrung dienende Keime erzeugen; in Paramecium versutum sind es nicht die grünen Körperchen (wie ich für möglich hielt) sondern grössere farblose, blasenähnliche Körper. Cohn will sein Infusorium für Loxodes Bursaria Ehr. erklären, was sicher unrichtig ist; letzteres Infusorium ist eine wahre Bursaria (meine B. Loxodes), als solche kenntlich genug durch den weiten grossen Mund am Vorderende, während ihn die Parameciinen an der Seite haben. Dass aber Cohn's Loxodes Bursaria zu den (mit einer derbern Hülle versehenen) Parameciinen gehöre, zeigt auch die gitterförmige Struktur keim Antrocknen, welche auch die andern Parameciinen annehmen, während die Bursarinen zerfliessen.

Zu S 71. Nach dem Druck dieses Abschnitts machte ich folgende Beobachtung. In einer Vorticella microstoma fanden sich 8 Kugeln vor, deren grösste $^1/_{180}'''$ mass, die andern waren $^1/_{240}$ — $^1/_{400}'''$ gross. In den 4 grössern dieser Kugeln zeigten sich wimmelnde Moleküle von ausserordentlicher Kleinheit, mehr oder minder zahlreich, in einer der kleinern Kugeln waren zwar Moleküle da, aber noch unbewegt, in den kleinsten waren noch keine Moleküle gebildet. Letztere waren unmessbar klein, die grössten wohl nur $^1/_{5000}'''$, die kleinsten weit darunter. Sie wimmelten sehr rasch durcheinander und ihre Bewegung war von der gleichzeitig im Schlunde stattfindenden Wimperbewegung ganz verschieden. Aehnliche farblose Kugeln, nur viel grösser, $^1/_{85}$—$^1/_{45}'''$ im Durchmesser habe ich sonst frei in Sumpfwässern und Infusionen gesehen, mit Hunderten oder Tausenden wimmelnder Moleküle, die z. Th. etwas grösser waren (höchstens $^1/_{2000}'''$); eine dieser Kugeln platzte, die Moleküle zerstreuten sich im Tropfen, einige ruhten, andere schienen mir willkührliche, d. h. monadenähnliche Bewegung anzunehmen. Sollten wirklich diese Kugeln mit ihrem Sporenähnlichen Inhalt als Blastien oder eigentlich als Blastienbehälter angesprochen werden dürfen?

S. 78. Nach dem Druck der Entwicklungsgeschichte von *Euglena viridis* hatte ich noch Gelegenheit zu beobachten, dass manche Blastien gar nicht zu animalem Leben kommen, sondern ein rein vegetabilisches Dasein führen, sich noch ausserordentlich klein mit Cysten umgeben, innerhalb welcher der Inhalt sich in 2, 3, 4 Parthieen theilt. Oder es legen sich Blastien in Reihen aneinander oder in Klümpchen zusammen. Wenn die rasche und normale Entwicklung gehemmt ist, entstehen eine Masse zwerghafter, verschieden geformter Bildungen. Aus der fig. 1, D uns. tab. XII geht hervor, dass der Inhalt der Cysten sich nicht bloss in 2 und 4, sondern in eine sehr grosse Anzahl von Theilindividuen trennen kann. Nach Cohn in Nov. Acad. Leop. Carol. vol. XXII, S. 733 soll auch die *bewegte* Euglena

viridis (ganz wie die Schwärmer des Protoc. pluvialis) in 2, 4, vielleicht auch mehr ebenfalls bewegliche Tochterzellen sich theilen können.

S. 80, Z. 16 statt «E 3, 4, 5» lies «E 1 — 5».

S. 81, Z. 25 statt «Chonemonas hispida» lies «Chonemonas Schrankii var hispida».

Zu S. 81. Cohn vermuthet mit Recht, Microcystis Noltii sei wohl die ruhende Form von Euglena sanguinea; Microc. olivacea stamme von einer grünen Euglena. Ich glaube, dass zu den ruhenden Formen von Euglena viridis auch Microcystis austriaca Kütz. tab. Phycol. 9 gehört. — Der verstorbene Botaniker Dr. Schmidt fand Microcystis (Hæmatococcus) Noltii einst bei Gümligen, wie Shuttleworth in seiner Abh. über den rothen Schnee anführt.

S. 83, Z. 16 nach «durchriss» schalte ein: «Vergl. tab. XI, f. 1 F».

S. 83. *Monadina*. Ich sah Individuen von Monas Lens D. zerfliessen, wobei die innern Bläschen sich ablösten und in ihrer Integrität bleibend, davon trieben. Nur einmal sprühte ein Individuum wie explodirend, 6 — 7 dieser Blastien von sich, die aber in diesem Fall sich sogleich auflösten und verschwanden.

Zu S. 86. Chlamydomonas communis* kommt wohl durch die ganze Schweiz, das ganze Jahr, besonders wo Conferven wachsen, vor. Ich fand sie auch im Todtensee auf der Grimselhöhe, 8. Ueber physiolog. Verhältnisse von Chlamydomonas vergl. auch Morren in Nouv. Mém de l'Acad. de Bruxelles t. XIV, p. 30 ff. Dessen Angaben werden aber dadurch wieder zweifelhaft, dass M. in der freilich äusserst schlechten Abb. pl. II, f. 4, 5 nur einen Bewegungsfaden und das (allerdings oft schwer wahrnehmbare) rothe Stigma gar nicht zeichnet. *Kützing* behauptet in seiner Schrift (über die Verwandlung der Infusorien etc.), dass aus Chlamydomonas pulvisculus sich Stygeoclonium stellare (Conferva stellata autor.) entwickle, indem jene eckig und länglich wurden und sich in Fäden und Strahlen ordneten. Er hatte aber wohl keine Chlamydomonas, sondern eine ganz andere Sporozoidie vor sich.

S. 87. Zu *Hysginum* vergl. auch: *Meyen* über rothen und grünen Schnee in Wiegm. Arch. 1840, I. *H. pluviale* fand von Frantzius im Salzkammergute sehr häufig und zwar immer in den mit Regenwasser gefüllten Vertiefungen verschiedener Gebirgsarten, am meisten auf Kalk, in bedeutender Höhe, 5 — 6000'; besonders häufig auf dem Friedhof zu St. Peter in Salzburg in den mit Weihwasser gefüllten Becken der Leichensteine; zugleich mit Merismopædia punctata Meyen und einer noch nicht bestrichenen Volvocine, die Cohn beschreiben will. v. Siebold und Kölliker Zschr. f. wissensch. Zool, 1851. Schimper nennt *H. nivale* Chlamydococcus nivalis; Braun will diesen Genusnamen nur für Hysg. pluviale behalten. L'Institut 1849, p. 191

S. 100. Am Schluss der ersten Anmerkung setze bei: Ann. d. scienc. nat. 3 sér. Botan. VI, 262.

S. 102, Z. 20 statt «zœata« lies «zonata».

S. 112, Z. 6 v. u. statt «fig. 24» lies «fig. 9».

S. 114. Rücksichtlich der Cercomonas acuminata in Surirella bifrons t. XIV, f 12 ist noch folgendes zu bemerken. Zahlreiche Ex. schwammen ausserhalb der Surirella frei im Wasser; ihre kleinen Keime mussten in das Innere der Surirella gelangt sein; die entwickelten Monaden waren zu gross, um wieder heraus zu können. Das Wasser (im Januar geschöpft) war erst seit 3 Tagen im Zimmer gestanden, aber die Blastien der Faulungsinfusorien, besonders der kleinern, entwickeln sich schneller.

Zu S 116. Weil, wenn auch ihrer selbst unbewusst, doch *psychisch* bewegt, können die Infusorien um Stellen, welche ihnen konveniren, verweilen, sie verlassen und wieder zurückkehren, Zeichen des Behagens und Schmerzes geben. Eben jetzt sehe ich eine Anzahl Individuen von Coleps hirtus immer eine todte Panophrys brevis umschwärmen, immer wieder, wenn sie sich entfernt hatten, zu ihr zurückkehren, daran saugen. Wenn schon das Leben überall ein Mysterium ist, so in noch höherem Grade auf solch tiefen Stufen der Organisation; man sieht augenscheinlich, dass es bei solchen Erscheinungen auf das Innerste, auf die Idee, auf die *Substanz* ankomme, nicht auf die Organisation; alles Psychische ist nicht Produkt seiner Organisation, sondern umgekehrt diese Produkt von jenem; schon das thierische *Fühlen* ist Attribut einer bestimmten immateriellen Substanz, um wie viel mehr das Wollen, Denken und sich selbst Anschauen.

S. 123, Z. 11 nach vermicularis schalte ein: und viridis.

S. 127. Z. 9 statt «Amiben» lies «Amœben».

S. 127, Z. 14 statt «kleinen Trachelocerca oder Phialina» lies «jungen Lacrymaria Gutta».

Zu S. 132. Auch E. bemerkt, dass dieselben Species in verschiedenen Gegenden bedeutend an Form wechseln.

S. 140. Die Gallertkugeln von Ophrydium versatile mit den, wiewohl nicht sehr häufigen Thierchen wurden mir im Dezember 1851 aus dem Thunersee zugeschickt. Sie fanden sich unter dem Eise des Sees, in 1 — 2' Tiefe, zahlreich. Die Botaniker führen diese Gallertmassen noch immer im Pflanzenreiche auf, so Agardh und nach ihm Kützing, Spec. Alg. p. 297 als *Nostoc pruniforme*. Ich kann aber an ihnen keine wahre vegetabilische Struktur erkennen; die Zellenbildung ist nur scheinbar, durch die in gewissem Lebensstadium in der Gallerte steckenden Thierchen entstanden, die ihre Räume etwas auszuweiten vermögen. Sonderbar ist es, dass nach einer neulich gemachten

Analyse des Hrn. Prof. Brunner, Sohn, diese Gallertmassen bei der trockenen Destillation nicht Ammoniak, sondern Essigsäure gaben, sich also wie eine vegetab. Substanz verhielten.

S. 141, Z. 10 statt «kontraktil» lies «elastisch».

S. 143, Z. 26 statt «Paramecioides» lies «Parameciodes*».

S. 150, Z. 11 statt «Tenue*» lies «Tenuis*».

S. 150, Z. 29 statt «E t. 22, f. 5» lies «E. p. 249, t. 22, f. 5».

S. 151, Z. 34 statt «Trachelina» lies «Trachelius».

S. 152, Z. 5 statt «fig. 2 — 5» lies «fig. 3 — 5».

S. 152, Z. 8 statt «49» lies «1849».

S. 152, Z. 29 statt «fig. 9» lies «fig. 6».

S. 155, Z. 14 v. u. statt «Leucophra» lies «Leucophrys».

S. 156, Z. 4 statt «difformis» lies «difforme».

S. 159. Eben jetzt (März 1852) machte ich folgende Beobachtung. In einem den ganzen Winter im Zimmer stehenden kleinen Gläschen mit Sumpfwasser erschien *Actinophrys sol* ziemlich zahlreich. Neben einzeln liegenden fielen Ex. auf, welche zu zweien dicht aneinander lagen; einige hatten ein *längliches* Ansehen, gerade als ob sie sich *theilen* wollten, oder aus 2 vereinigten Ex. *entstanden* wären. Endlich sah ich 3 fast ganz miteinander vereinigte Ex. und zuletzt eine Gruppe von *sieben*; wenn ich den Tropfen vorsichtig in Schwankung versetzte (durch Neigen des Mikroskops) so bewegte sich diese Gruppe als ein Ganzes hin und her; 3 der Kugeln waren schon fast ganz zusammengeflossen, die übrigen 4 schienen im Begriffe es zu thun. Es scheint also, als wenn Actinophrys sich dadurch vergrössern könne, dass 2 oder mehr Ex. mit einander langsam verschmelzen. Ich würde diesen Akt mit Absicht *Verschmelzung*, nicht *Kopulation* nennen, welche letztere sehr verschieden ist und die Erzeugung neuer Individuen zum Zwecke hat.

Zu Seite 161. Bei Glenodinium alpinum setze bei: St. Gotthard, 8.

Zu S. 162. In AD., 9, 1850 fanden sich Ex. eines braunen Peridinium's mit etwas verlängertem Vordertheil, vielleicht doch zu P. planulum gehörend.

S. 162, Z. 15 statt «oculatum» lies «oculatum D.».

S. 166. Es ist möglich, dass meine *Chonemonas acuminata* die von E. Berl. Jahresber. 1840 beschriebene *Chætoglena caudata* ist, was sich beim Mangel einer Abb. letzterer nicht bestimmt entscheiden lässt.

S. 169, Z. 14 statt «Griseolum» lies «Griseolum*».

S. 170. Trichomonas vaginalis Donné findet sich immer nur im *krankhaften* eiterigen Vaginalschleim. Cours de Microsc. p. 157, f. 33. Mit der Syphilis steht sie in keiner Beziehung, obschon sie sich auch bei Syphilitischen findet. Es bedarf nur einer leichten Entzündung durch Reibung, Druck und darauf folgende Eiterung, so kann sie sich einstellen. (Wenn Eiterung in der Vagina eintritt, so stellen sich auch Vibrionen ein. Donné, ibid. p. 163.)

S. 171, Z. 21 statt «Agilis*» lies «Agilis»

S. 174. Die Sippe Menoidium ist vorläufig nur als eine provisorische zu betrachten. Es war besonders die *rasche*, monadenartige Bewegung, welche dieses Wesen für thierischer Art ansehen liess, trotz allgemeiner Formähnlichkeit mit Closterium.

S. 176, Z. 29 statt «Stigmalica*» lies «Stigmatica*».

S. 192, Z. 6 füge bei: Auf der Hauptseite einiger Ex. von Stauroneis Phœnicenteron ein System von etwa 20 allerfeinster, aus Punkten bestehender Längslinien.

S. 192. Anm. Auch bei Closterium moniliferum sah ich einmal in jedem der bekannten hellen Räume vor den Enden statt vieler nur ein einziges grösseres Körnchen sich bewegen; es war ellipsoidisch, $^{1}/_{1000}$''' gross, mit dunkler Contour und hellem Inhalt; kleinere von $^{1}/_{8000}$''' bewegten sich in der übrigen Substanz; einmal machte das ganze Cl. leise schwankende Bewegungen. — Frey und Leuckart (Anat. d. wirbellos. Thiere p. 607) meinen, wenn die allerdings sehr zu bezweifelnde Thiernatur der Closterien sich ergeben sollte, so könne man in jenen rundlichen Räumen ein Gehörorgan sehen; die Bewegungen seiner Körnchen glichen ganz den Oscillationen der Otolithen der Schnecken. Sie übersehen aber schon den Umstand hiebei, dass nicht nur in jenen Räumen, sondern oft durch die ganze Substanz der Closterien (und Euastern) diese bewegten Körnchen wahrgenommen werden.

S. 193. E. (Ueb. d. Formbeständigkeit u. d. Entwicklungskreis d. organ. Formen, Berl. 1852) meint, Kopulation der Bacillarieen gehe etwa nur im Meer- oder brackischen Wasser vor sich; ich sah sie aber hier in Bern ganz in der von Thwaites beschriebenen Weise bei Cocconema cymbiforme und bei Epithemien vor sich gehen.



Register.

A.

B.

29

T.

U.

Seite.

V.

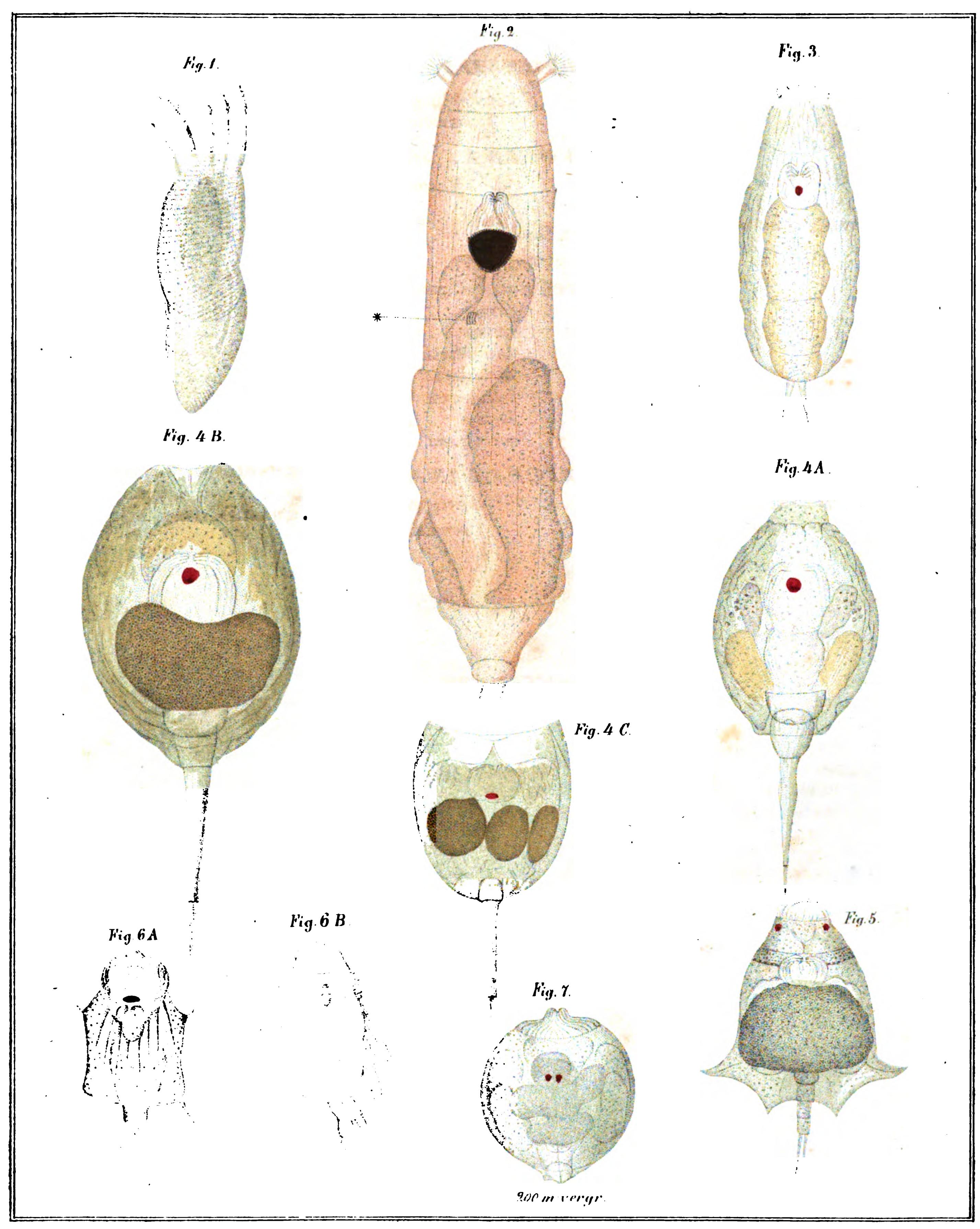
Seite.

W.

X.

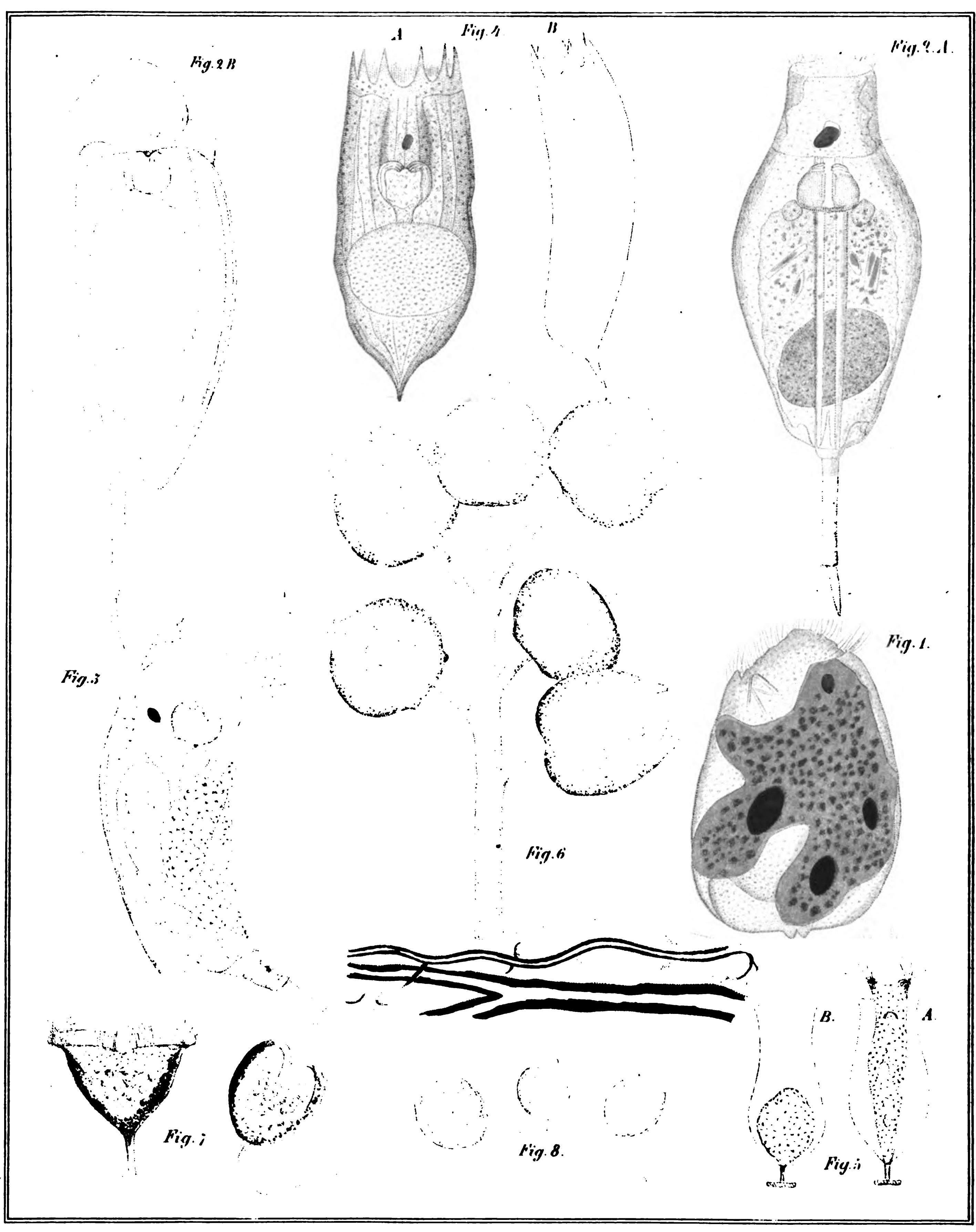
Z.

Tab. I.



autor delin. R. Reufs sculps.

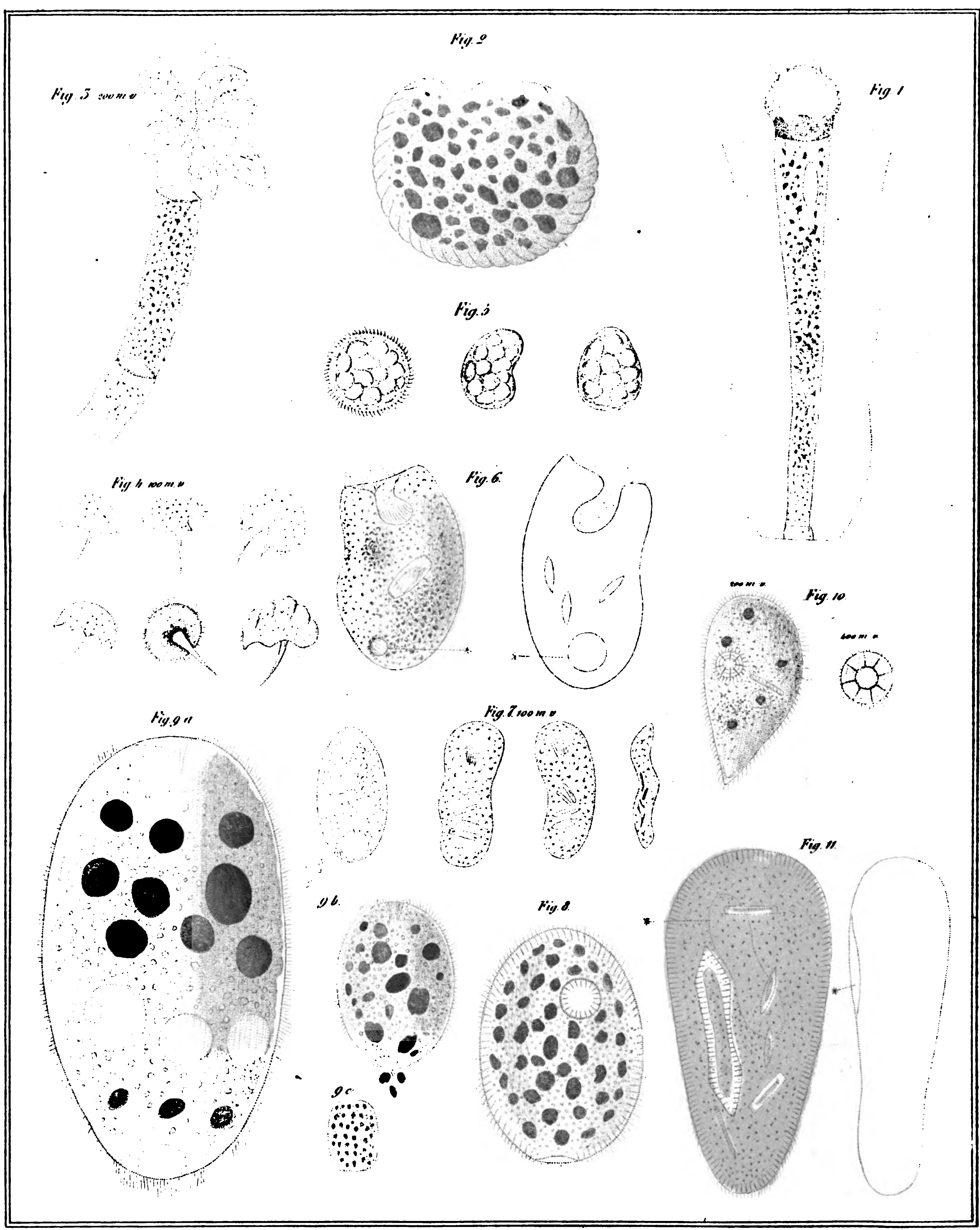
Tab. II.



autor delin.

R. Reufs sculps.

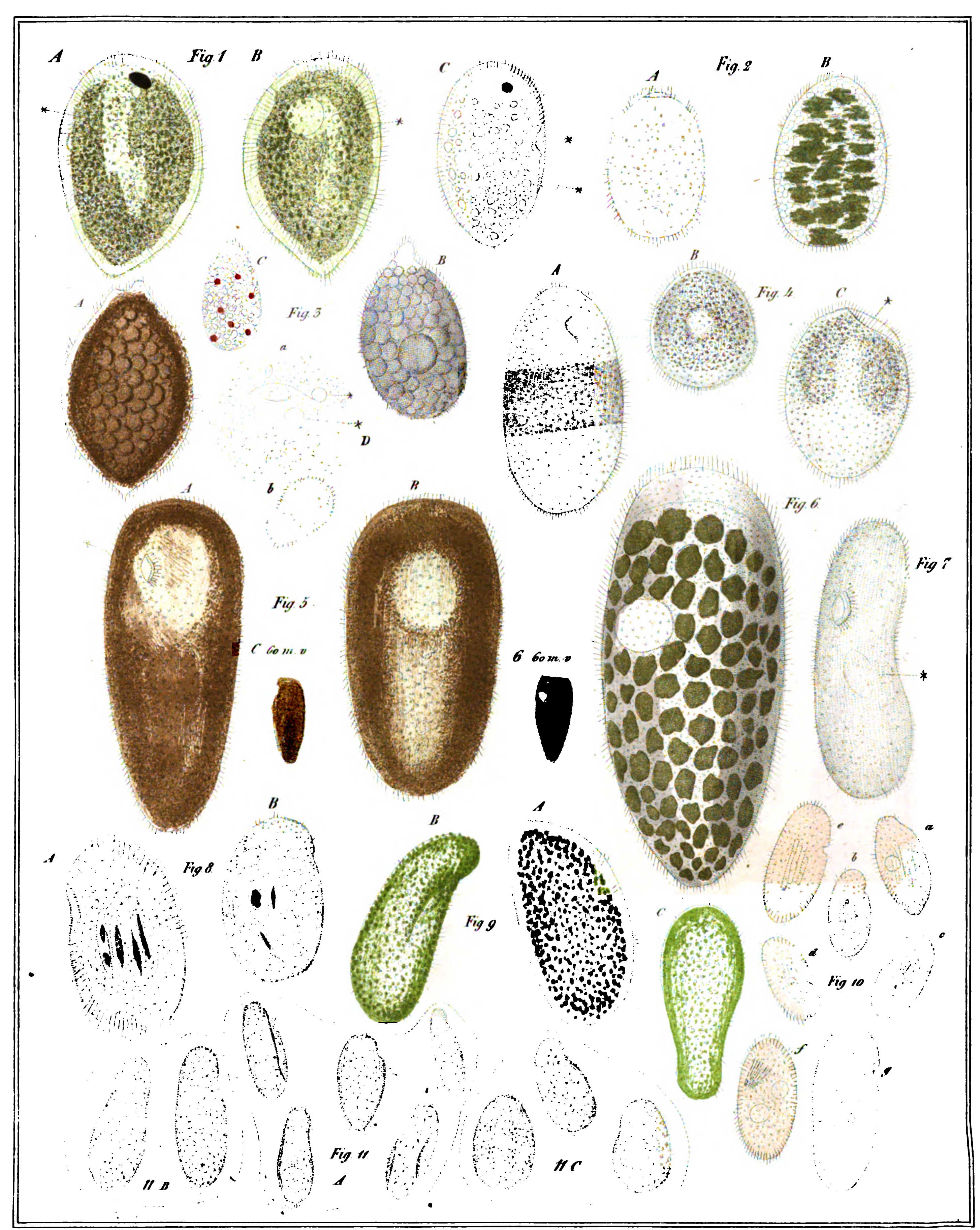
Tab. III.



autor delin.

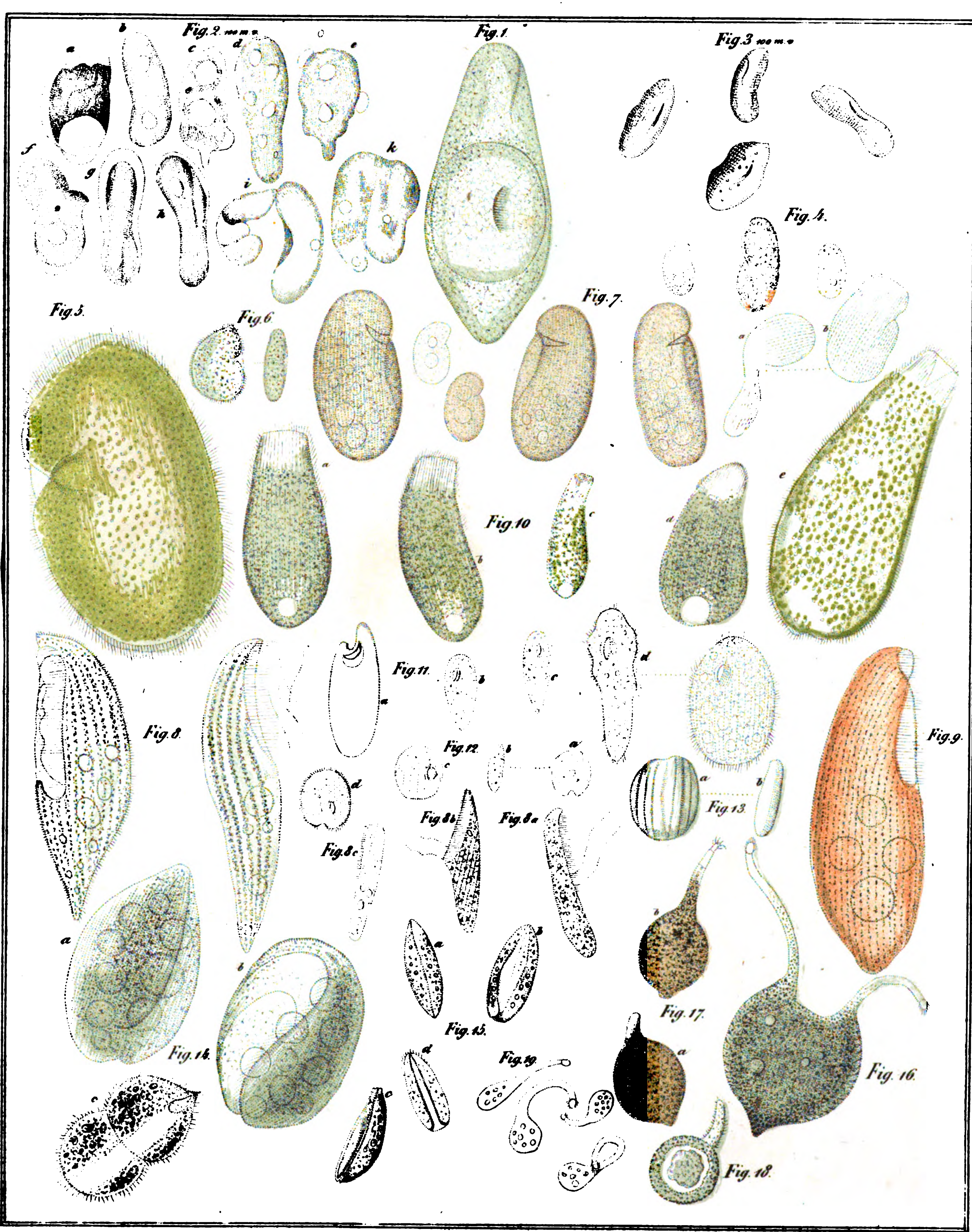
R. Reufs sculps.

Tab. IIII



autor delin. R. Reuſs sculps.

Tab. V.



autor deln. R. Reuſs sculps.

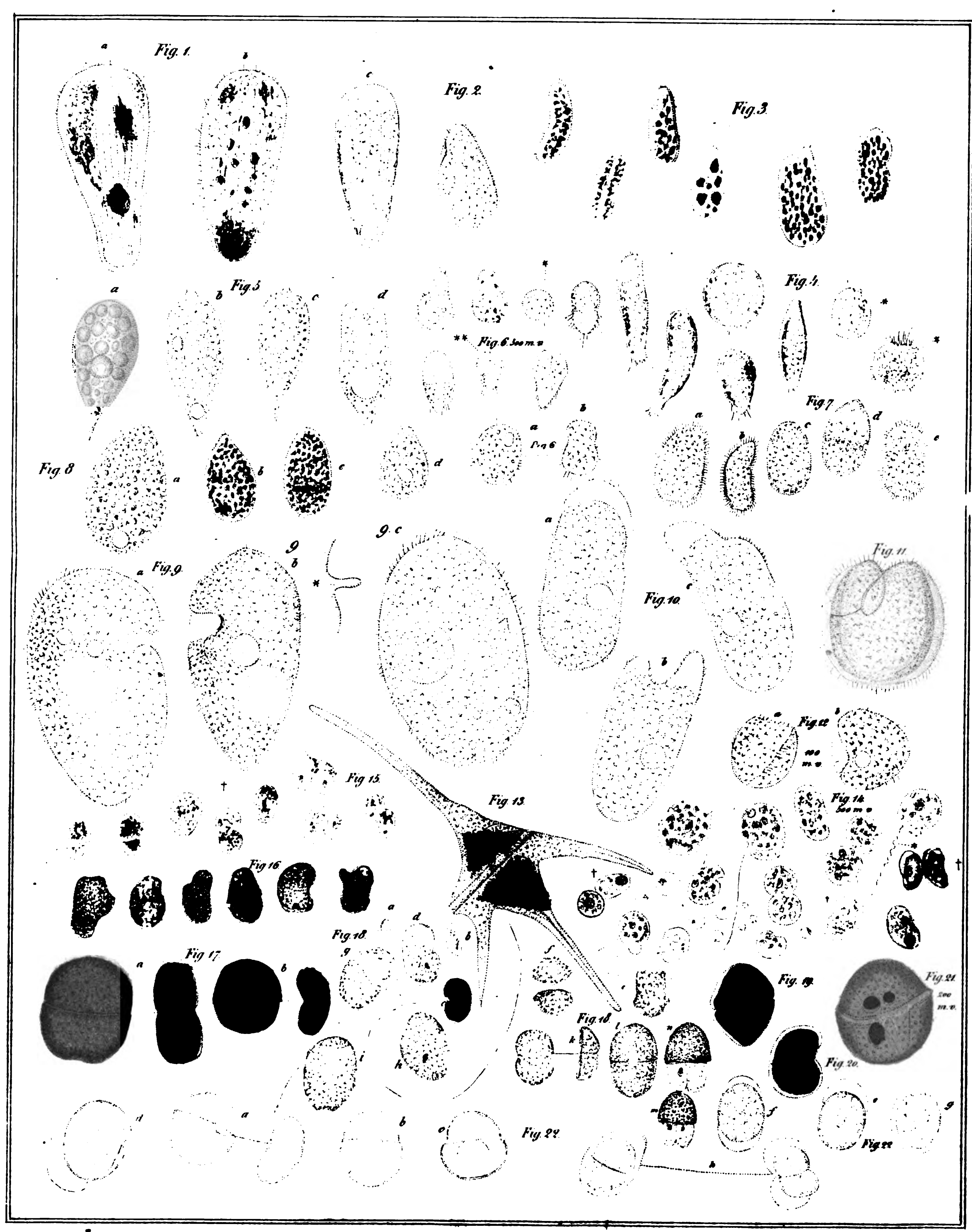
Tab. VI.



autor delin

Reuss sculps.

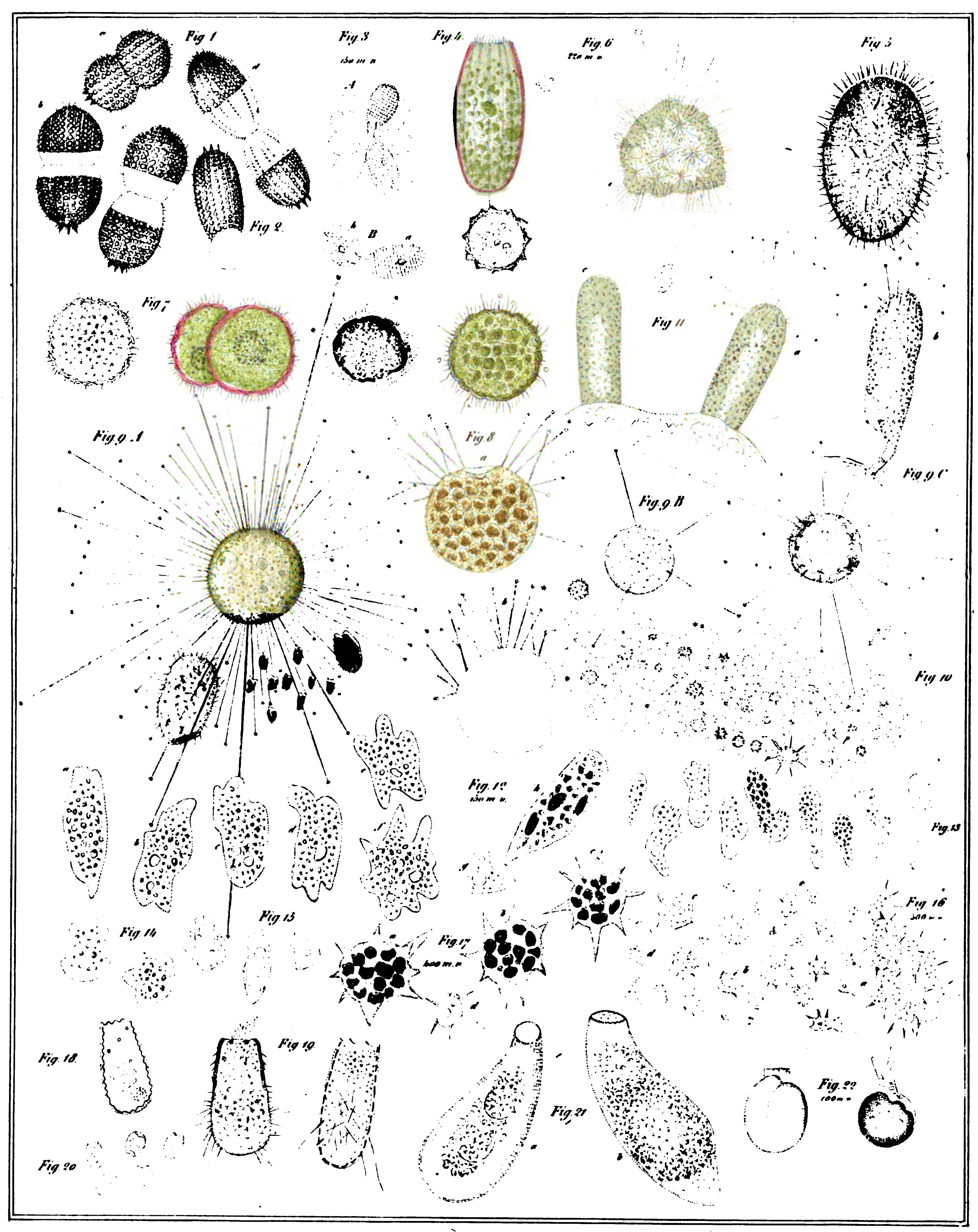
Tab. VII.



autor delin.

Reufs sculps.

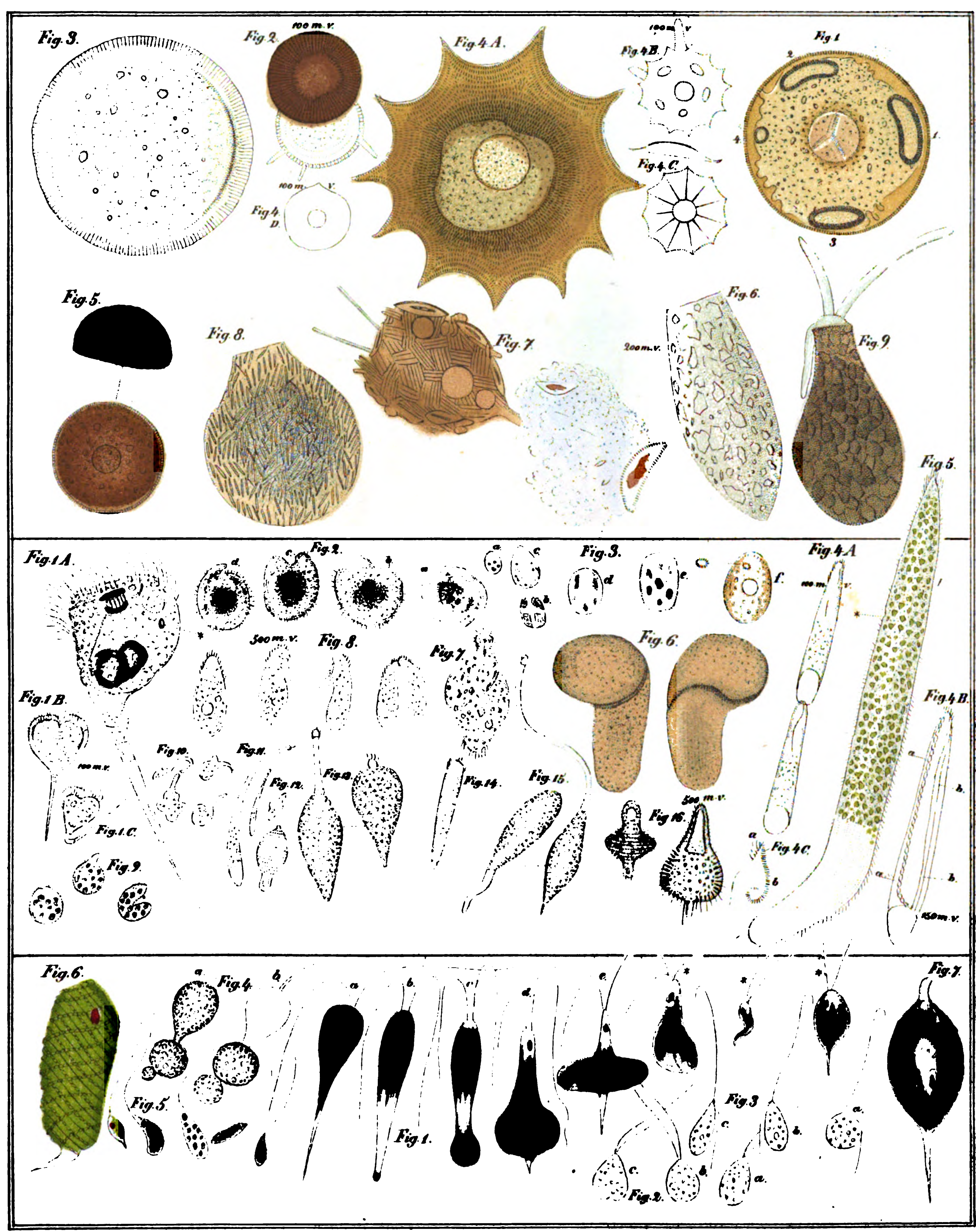
Tab. VIII.



autor delin.

Reufs sculps

Tab. IX.



autor delin.

R. Reuſs sculps

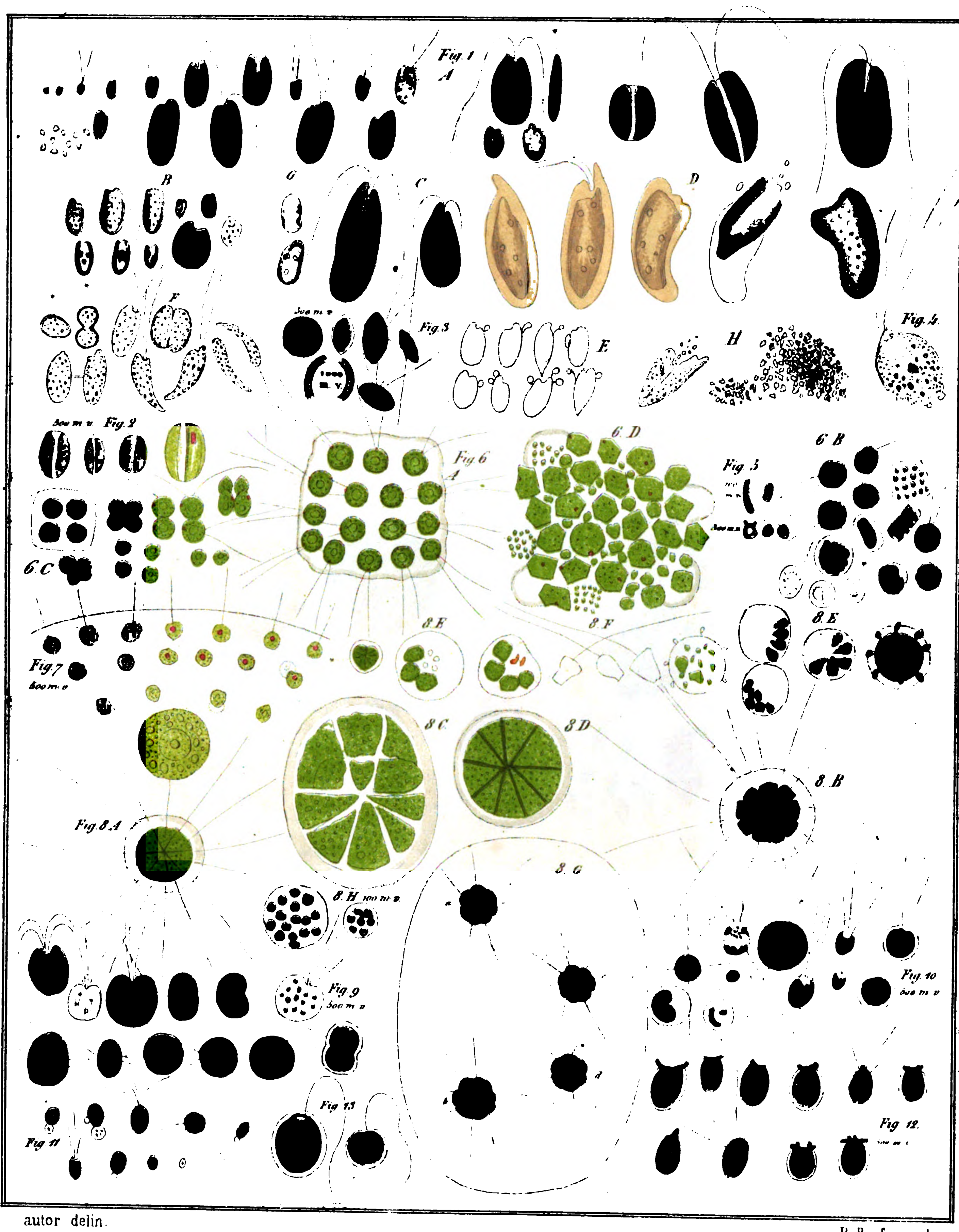
Tab. X.



autor delin

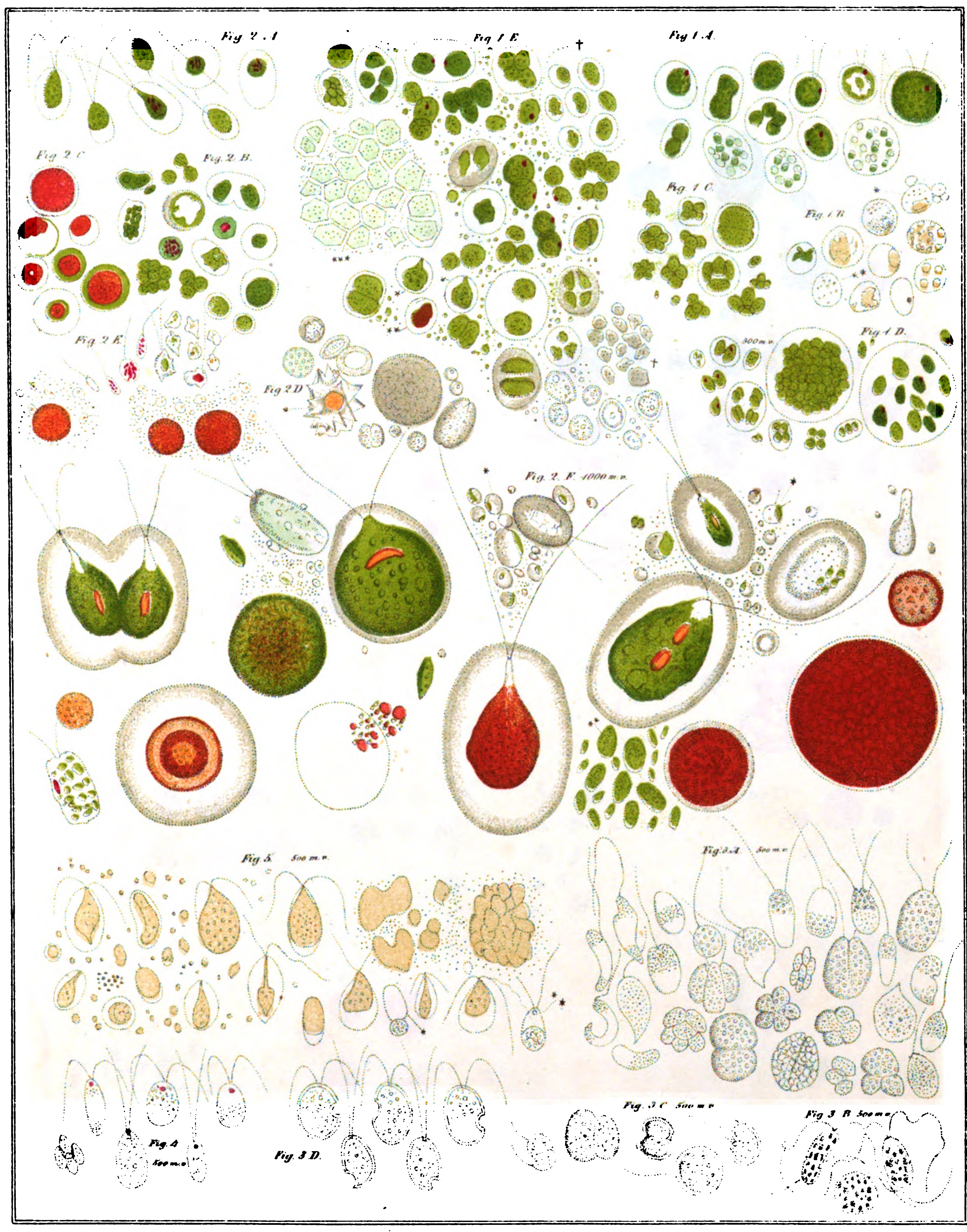
R. Reuſs sculps

Tab. XI.



autor delin. R. Reuſs sculps.

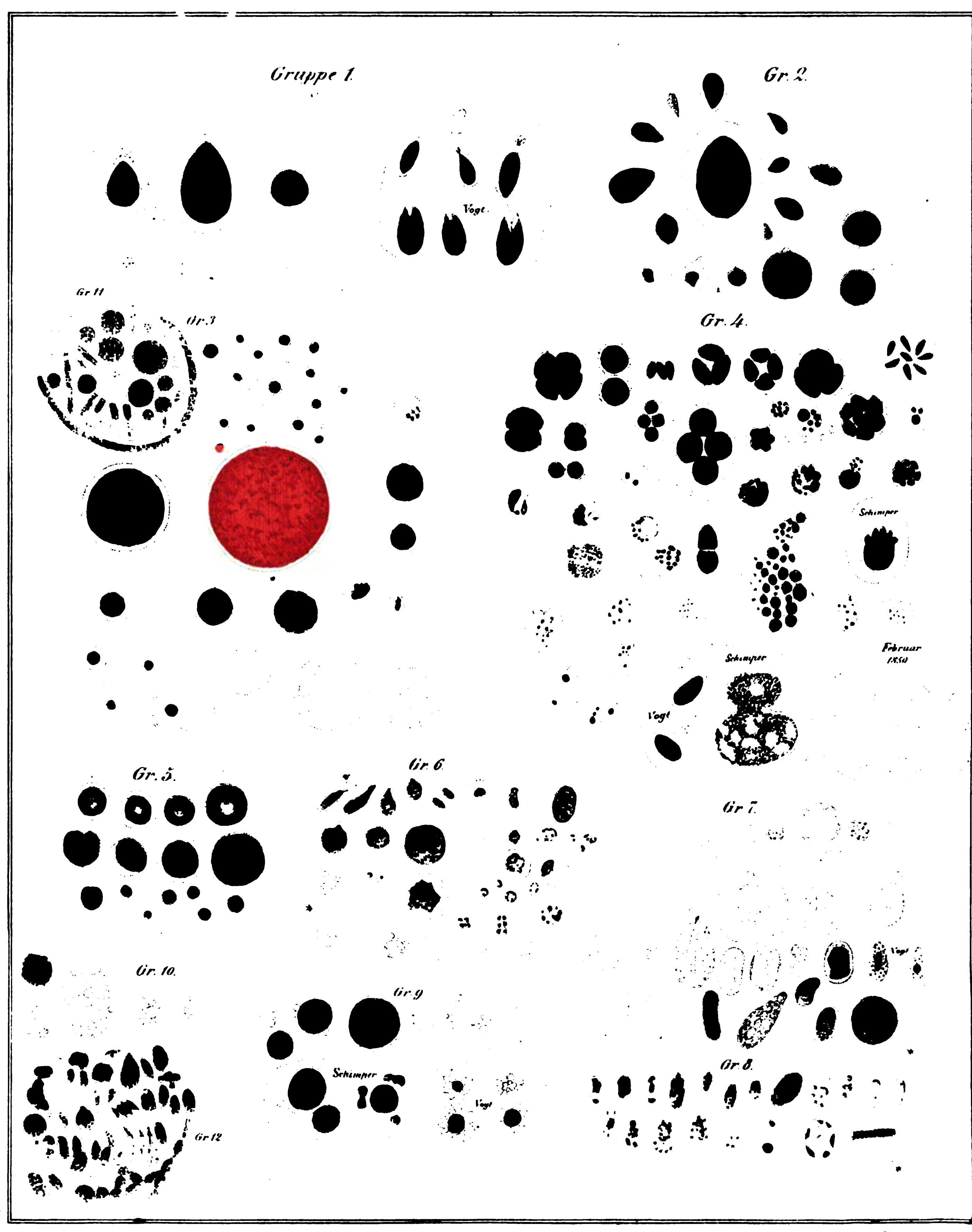
Tab. XII.



autor delin.

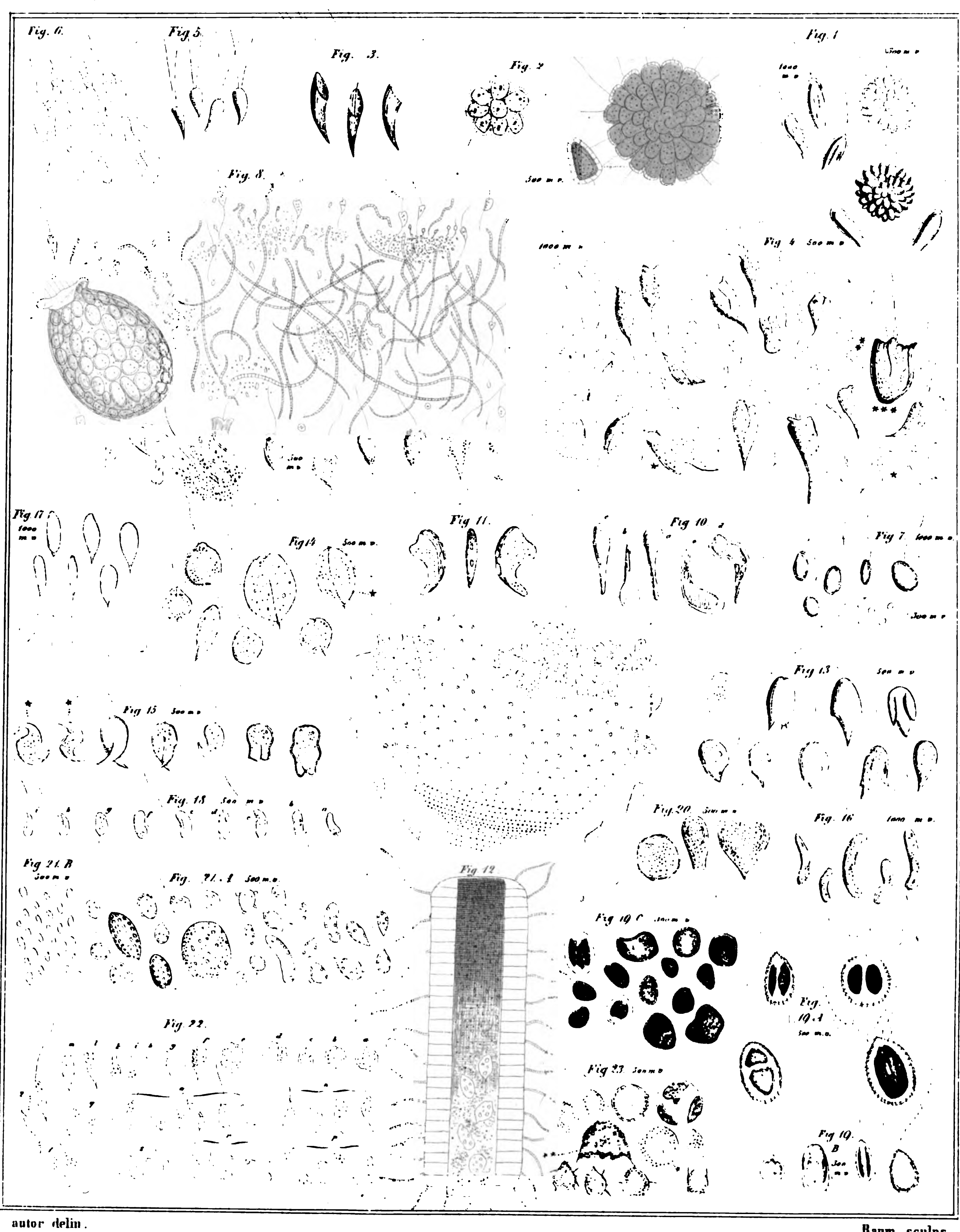
K. Baum sculps.

Tab. XIII.



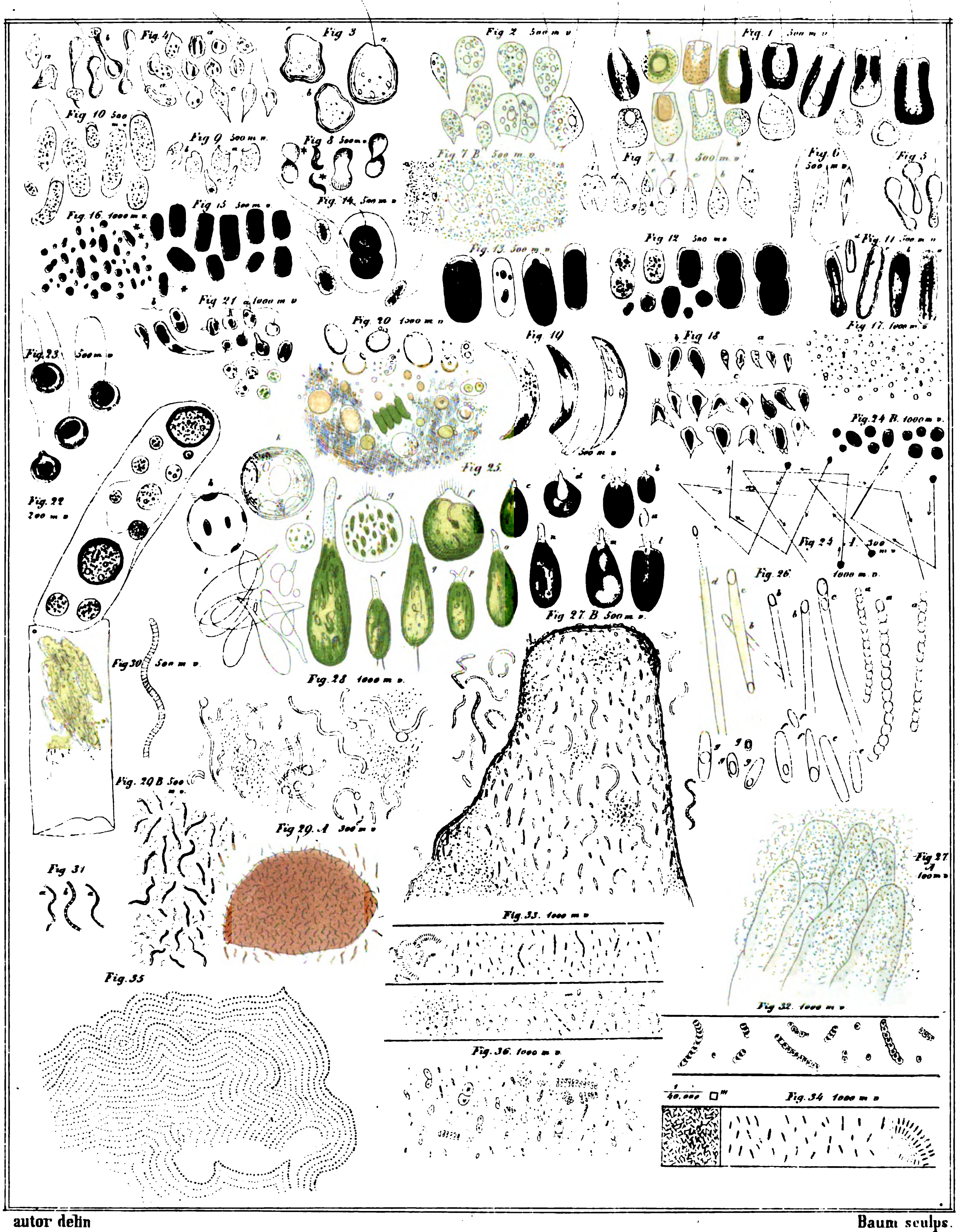
autor delin R. Reuss sculps

Tab. XIV.



autor delin. Baum sculps.

Tab.XV.



autor delin

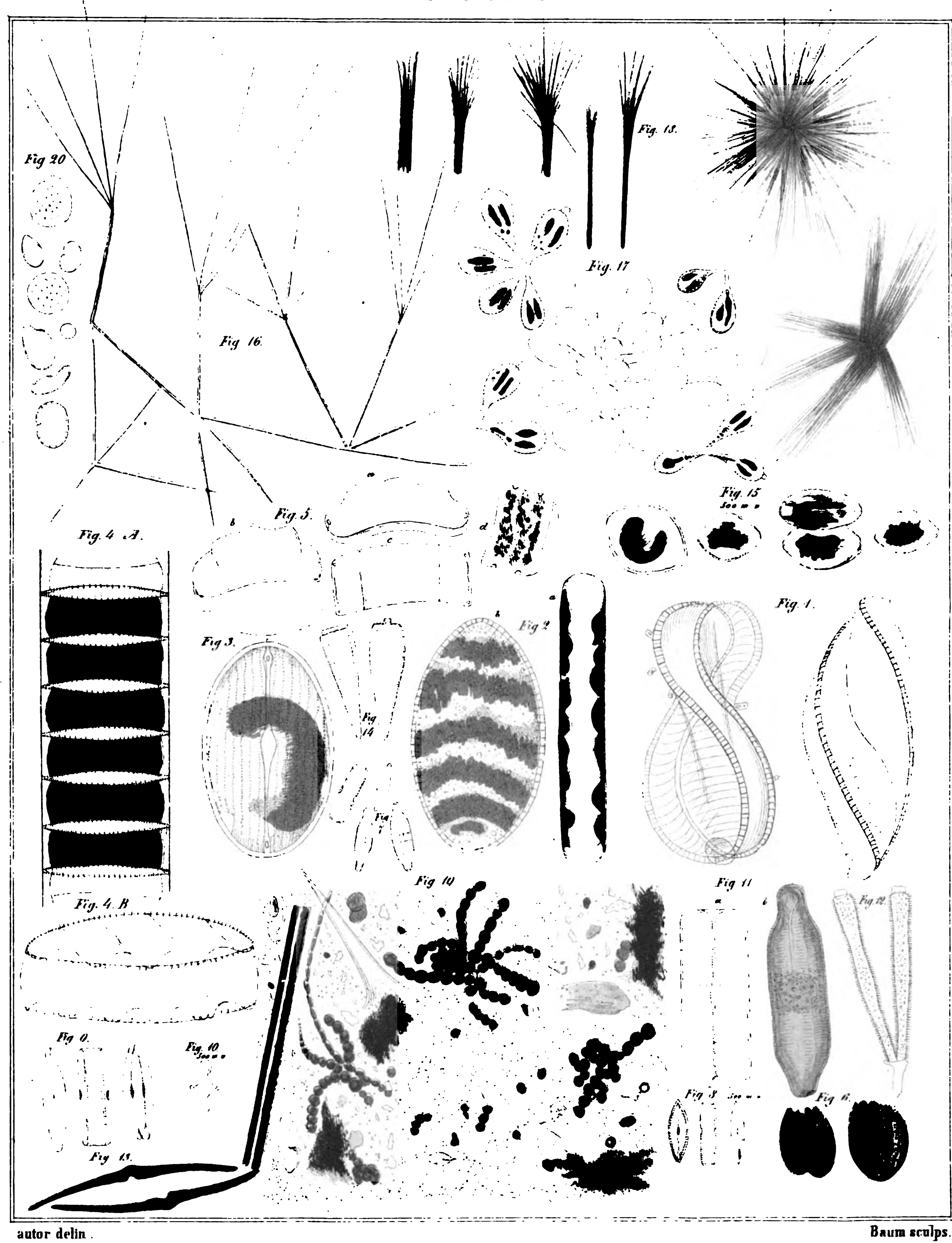
Baum sculps.

Tab. XVI.



autor delin. Fink sculps.

Tab. XVII.



autor delin. Baum sculps.



